

JOURNAL

DE PHYSIQUE.

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR J.-C. DELAMÉTHERIE.

JANVIER 1808.

TOME LXVI.



A PARIS,

Chez COURCIER, Imprim.-Libraire pour les Mathématiques, quai des Augustins, n° 57.


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

JANVIER AN 1808.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE,

PAR J.-C. DELAMÉTHERIE.

Les progrès constans, que fait la philosophie naturelle, doivent rassurer les amis de l'humanité, qui craignent de voir les sciences rétrograder. Les découvertes faites depuis environ trente à quarante ans, sont vraiment admirables. Cette année nous en offre encore des plus intéressantes, qui prouvent que le zèle de ceux qui recherchent la vérité, ne se ralentit point.

Astronomie. Une nouvelle planète a été observée. C'est le treizième corps planétaire qui a été découvert dans notre seul système solaire, depuis 1781.

Uranus fut découvert par *Herschel*, le 18 mars 1781, et ses six satellites quelque temps après.

Il a découvert deux nouveaux satellites autour de Saturne, ce qui fait neuf nouveaux corps célestes dans notre système solaire, découverts par ce grand observateur.

Il a encore reconnu que l'anneau de Saturne étoit double.

Le degré de perfection auquel il a porté les télescopes, doit être regardé comme une découverte du plus grand intérêt.

Cérès est le dixième corps céleste découvert dans notre système. Cette planète fut aperçue par *Piazzi*, à Palerme, le premier janvier 1801.

Pallas, découverte à Bremen, le 28 mars 1802, par *Olbers*, est l'onzième corps céleste découvert dans notre système.

Junon, découverte à Lilienthal en août 1804, par *Harding*, et le douzième corps céleste découvert dans notre système.

Vesta, découverte le 29 mars 1807, à Bremen, par *Olbers*, est le treizième corps céleste découvert dans notre système.

Depuis le même nombre d'années on a découvert 33 comètes; car en 1780 on n'en connoissoit, suivant Lalande, que 65, et aujourd'hui on en connoît 98.

Herschel a encore fait des découvertes immenses sur les étoiles, dont il compte plus de cent millions. Quelques-unes sont si éloignées, que leur lumière ne parvient à la terre qu'en près de deux millions d'années. Quelle durée! quelle distance! quelle immensité d'espace! qu'est le globe terrestre au milieu de tous ces autres globes! que sont ses animaux!

L'aérostation, qu'on prétendoit avoir été pratiquée par Dédale, fut réalisée en 1780, par les *Montgolfier*, qui firent voir à l'homme étonné, qu'il ne lui étoit pas impossible de s'élever dans les airs, et d'y voyager.

Le galvanisme découvert en 1790, par *Galvani*, médecin de Boulogne, nous offre déjà des phénomènes du plus grand intérêt, et nous promet les résultats les plus précieux.

Volta a inventé sa pile si féconde en phénomènes, et son condensateur.

Ritter a inventé sa pile secondaire.

Davy a fait les découvertes les plus étonnantes, en faisant voir que l'action de la pile voltaïque décompose tous les sels neutres, fait passer les acides au pôle positif, et les bases au pôle négatif.

La vaccination observée en 1800 par *Jenner*, médecin anglais, intéresse particulièrement l'espèce humaine, en la préservant d'une des maladies qui lui est la plus funeste, la *variole*, ou petite-vérole.

Les météorolites étoient un de ces phénomènes étonnans dont avoient parlé les anciens, et qui étoit toujours révoqué en doute. *Chladni*, professeur à Wittemberg, en constata

l'existence, en parlant de celui qui étoit tombé à Sienne, en juillet 1794.

Les TÉLÉGRAPHES, perfectionnés par *Chappe* en 1794, ont mis à même de se communiquer presque instantanément à des distances considérables.

LES GAZ. Les premières expériences précises sur les gaz furent faites en 1761, par *Black* (1), et ensuite reprises en 1771 par *Priestley*, dont la sagacité a découvert presque tous ceux que nous connoissons ; savoir :

Le gaz hydrogène, en 1771,
Le gaz nitreux, en 1772,
Le gaz oxigène, en 1774,
Le gaz azote, en 1774.

Il a découvert, à des époques postérieures, la plupart des autres gaz connus.

CALORIQUE. *Black* avoit proposé en 1762, une nouvelle théorie du calorique; mais elle ne fut confirmée que par une expérience fondamentale de Wilke, professeur à Stockolm. Il mela une livre de glace à zéro, avec une livre d'eau à + 60°. La masse totale donna deux livres d'eau à zéro. Crawford ajouta à cette théorie plusieurs autres belles expériences.

COMPOSITION DE L'EAU. Cette composition fut annoncée en 1783, par Cavendish.

J'avois dit en 1781 (Journal de Physique, tom. 19, pag. 16), qu'il se dégageoit beaucoup d'eau par la combustion de l'air inflammable, que j'avois retiré de la limaille de fer exposée à une grande chaleur (même Journal, tom. 18, pag. 156), et que je regardois cet air inflammable comme le principe de l'inflammabilité, lequel existoit dans les métaux et autres corps combustibles.

Cavendish ayant répété mon expérience, en pesant l'air inflammable et l'air pur qu'il brûla, obtint un poids égal d'eau. Il en conclut *que l'eau n'étoit pas seulement dégagée, mais qu'elle étoit réellement produite, et qu'elle étoit composée d'air pur et d'air inflammable.*

La REVIVIFICATION DU PRÉCIPITÉ ROUGE, ou oxide de mercure, fut opérée en 1774, par Bayen (Journal de Physique, tom. 3, pag. 278), avec dégagement d'une quantité considé-

---

(1) Hales avoit déjà apperçu plusieurs de ces gaz.

rable de gaz (le déphlogistique, ou air pur mais qu'il ne connut pas) *sans addition de corps combustible.* Il en conclut que le *phlogistique de Stahl n'existoit pas* ibid., pag. 293, lig. 26). « *Ces expériences* me forcent de conclure, dit-il, » que dans la chaux mercurielle dont je parle, le mercure doit » son état *calcaire*, non à la perte du phlogistique qu'il n'a » point essuyée, *mais à sa combinaison intime avec le fluide* » *élastique*, dont le poids ajouté à celui du mercure, est la » seconde cause de l'augmentation de pesanteur qu'on observe » dans les précipités que j'ai soumis à l'examen. »

Augmentation du poids des métaux calcinés Elle étoit connue de Ray qui, en 1556, avoit dit que cent livres de plomb calciné, donnoient 110 livres de minium, laquelle augmentation étoit due à l'air qui s'étoit combiné avec le métal.

Production de l'acide nitrique, a été opérée en 1789, par Cavendish, en faisant passer des torrens d'étincelles électriques dans un mélange d'air pur et d'azote. Mais j'ai fait voir dans mon ouvrage *sur l'Air pur*, etc., qu'il devoit s'y mélanger une grande quantité de matière de la chaleur.

La physique enrichie d'un si grand nombre de belles découvertes, prit une nouvelle marche; car ces faits si importans, et d'autres, qui ne le sont guère moins, ont opéré les plus grands changemens dans la manière d'envisager les phénomènes naturels.

Ils y ont produit les mêmes effets que produisirent, dans l'avant-dernier siècle, les *lois de l'attraction*, découverte par *Newton*, et le calcul infinitésimal découvert par *Leibnitz* et *Newton*.

La philosophie de *Descartes* y avoit opéré antérieurement une révolution analogue.

J'ai donné dans mon ouvrage *sur la nature des Êtres existans*, un apperçu général des notions que nous avons actuellement sur ces êtres.

J'avois déjà fait voir antérieurement, dans mes *Principes de la Philosophie naturelle*, qu'on pouvoit réduire les connoissances humaines en tables, où leurs divers degrés de certitude et de probabilités seroient calculés.

J'avois essayé dans le même ouvrage de calculer les divers degrés de sentimens, comme on calcule les divers degrés de force : et ces calculs sont rigoureux.

La chimie reçut, à la même époque, des *Bergman*, des *Scheele*, ... une impulsion qui en a changé la face.

Bergman

Bergman essaya de porter dans les expériences chimiques a précision mathématique, et sa méthode a été suivie généralement.

Scheele découvrit une partie des propriétés de l'air pur, qu'il appela *air du feu.* Il démontra que les métaux pouvoient, ainsi que le soufre, être convertis en acides.

Il fit voir que l'alkali volatil contenoit de l'air inflammable et de l'azote; il produisit l'acide marin déphlogistiqué, ou acide muriatique oxigéné, et fit voir qu'il détruisoit les couleurs...

L'analyse des substances animales et végétales a fait de grands progrès. On a découvert dans ces substances plusieurs principes nouveaux.

Quinze nouvelles substances métalliques (on n'en connoît que 29) ont été découvertes depuis l'époque dont nous parlons.

Le *molybdène*, découvert par Scheele en 1778;
Le *manganèse*, par Gahn en 1778;
Le *tungstène*, par Scheele en 1781;
L'*urane*, par Klaproth en 1789;
Le *titane*, par Klaproth en 1795;
Le *chrome*, par Vauquelin en 1797;
Le *tellure* apperçu par Muller en 1783, et confirmé par Klaproth en 1797;
Le *colombium*, par Hatchett en 1801;
Le *tantale*, par Eckeberg en 1802;
Le *cerium*, par Hisinger et Berzelius en 1802;
Le *palladium*, par Wollaston en 1802;
Le *rhodium*, par Wollaston en 1802;
L'*iridium*, par Tennant en 1803.

Il paroît que c'est le même métal qui avoit été apperçu par Collet-Descotils, Fourcroy et Vauquelin.

L'*osmium*, par Tennant en 1803;
Le *niccolane*, par Richter en 1804.

La nature métallique d'autres métaux n'avoit été prouvée que depuis 1733.

Le *nickel*, sa nature métallique n'a été bien constatée qu'en 1751, par Cronstedt.

Le *platine* n'a été bien connu en Europe que depuis 1741, qu'il fut apporté de la Jamaïque par le docteur Anglais Wild.

Le *cobalt*, sa nature métallique fut constatée par Brandt en 1733.

L'arsenic, sa nature métallique fut constatée par Brandt en 1733.

Cinq nouvelles terres (on n'en connoît que neuf) ont été découvertes depuis 1774.

Le *baryte*, par Gahn en 1774;

La *circone*, par Klaproth en 1785;

La *strontiane*, par Klaproth et Hoppe en 1792;

La *gadolinite*, par Gadolin en 1794;

La *glucine*, par Vauquelin en 1798.

La plus grande partie des minéraux a été analysée, et plusieurs qui n'étoient pas connus ont été décrits.

La MINÉRALOGIE, enrichie par tant de travaux, a été élevée au rang des sciences exactes.

La CRISTALLOGRAPHIE a pris également rang parmi les sciences exactes, par les travaux de Linné et principalement de Romé-de-Lisle et de Bergman...

La GÉOLOGIE a pris une marche plus assurée; elle a recueilli une multitude de faits que lui ont fournis les observateurs, et elle a été enrichie des lumières que lui ont communiquées la physique, la chimie et l'astronomie.

Mon ouvrage sur la *Théorie de la Terre* a présenté, dans un seul tableau, toutes les questions de la géologie; j'y ai fait voir que tous les globes, et le nôtre en particulier, avoient été formés par une cristallisation générale de la matière. Toutes les parties de notre globe ont été également formées par cristallisation.

La production des êtres organisés est pareillement une véritable cristallisation.

La BOTANIQUE ET LA ZOOLOGIE n'ont pas fait de moindres progrès que les autres sciences dont nous venons de parler. Le génie de Linné leur a donné une impulsion qui a été couronnée des succès les plus brillans. De savans voyageurs nous ont apporté une multitude d'objets que nous ne connoissions pas.

La PHYSIOLOGIE ANIMALE ET VÉGÉTALE ont prodigieusement acquis par les découvertes qui ont été faites sur la structure des êtres organisés, et par les secours que leur ont fournis la physique et la chimie.

La science de l'homme se perfectionne également: j'ai fait voir qu'il étoit la première espèce des singes, laquelle l'état social avoit perfectionnée. J'ai décrit ses mœurs, qui sont semblables à celles des autres animaux (dans mon ouvrage *sur*

l'Homme). J'ai rapporté les différentes races de l'homme à trois principales :

a La belle race blanche à visage ovale ; tels sont les Européens, Arabes, Persans....

b La race tartare à visage arrondi et quelquefois quarré ; tels sont les Tartares, les Chinois, les peuples de la Zone polaire.

La race nègre à cheveux crépus, nez épaté, lèvres proéminentes. (Troisième volume des *Considérations sur les Etres organisés.*)

Bichat sentant qu'on ne pouvoit pénétrer la structure des diverses parties des animaux, et qu'on ignoroit ce que sont les glandes, les viscères, les membranes... qui secrètent les différentes liqueurs animales, telles que la salive, la bile, l'urine, ... les liqueurs séreuses, muqueuses, ... *s'est contenté d'envisager ces organes à raison de leurs fonctions.* Il a divisé le corps des animaux en différens systèmes, le *glanduleux*, le *muqueux*, le *séreux*, le *fibreux*, l'*exhalant*, l'*inhalant ;* les *systèmes de la circulation*, de la *nutrition*, de la *respiration...*

J'ai suivi la même marche pour les végétaux, dont l'organisation est encore moins connue que celle des animaux : j'ai *considéré également leurs organes à raison de leurs fonctions*, et j'ai divisé le corps des végétaux en différens systèmes, le *fibreux*, le *séreux*, le *muqueux*, le *glanduleux*, l'*exhalant ;* l'*inhalant* ou *absorbant ;* le *système de la circulation*, le *système de la respiration*, le *système de la nutrition...*

Cette méthode est préférable à toutes les autres : car nous ignorons l'organisation de ces différens systèmes. Pourquoi les glandes salivaires secrètent-elles la salive, le foie la bile, les reins l'urine...? nous l'ignorons. Pourquoi la membrane pituitaire, celle de l'estomac, celle des intestins, ... secrètent-elles des liqueurs mucilagineuses? parce que ce sont des membranes muqueuses. Pourquoi la plèvre, le péritoine, la pie-mère... secrètent-elles des liqueurs séreuses? parce que ce sont des membranes séreuses. Nous n'en saurons vraisemblablement jamais davantage.

Pourquoi les fruits, tels que le raisin, les pommes, ... secrètent-ils des sucs muqueux fermentescibles? parce qu'ils sont composés de membranes muqueuses. Pourquoi les anthères, les ovaires, secrètent-ils des liqueurs prolifiques? parce que ce sont des corps glanduleux... Nous n'en saurons vraisemblablement jamais davantage.

Les faits prouvent que ces divers systèmes existent dans l'organisation animale et végétale : cela nous suffit; car, dans ces matières, comme dans toutes les autres, nous ne saurions remonter aux causes premières. Nous sommes contraints de nous en tenir aux causes secondes.

Nous ne saurons jamais ce qu'est une glande animale; nous ne saurons jamais ce qu'est une glande végétale ; nous ne saurons jamais ce qu'est une membrane muqueuse animale; nous ne saurons jamais ce qu'est une membrane muqueuse végétale...

MATHÉMATIQUES. Ces sciences qui paroissoient n'avoir plus rien à acquérir depuis les Newton, les Leibnitz, ... se sont néanmoins enrichies de nouvelles méthodes Le *Calcul des Fonctions* par Lagrange est une des plus précieuses.

Les ARTS ET L'AGRICULTURE ont fait depuis la même époque des progrès immenses, surtout en Angleterre. Ce peuple, qui a marché toujours le premier vers la perfection, a construit des machines très-ingénieuses pour suppléer à la main de l'homme : il les a portées à un point que toutes les autres nations s'efforcent d'imiter.

Les faits importans que nous venons de rapporter, les bonnes méthodes qui dirigent actuellement dans chaque science, l'exactitude et la persévérance que les observateurs apportent dans leurs recherches, ... doivent faire espérer que LA GÉNÉRATION SUIVANTE SE FERA REMARQUER PAR DES DÉCOUVERTES QUI NE SERONT PAS MOINS PRÉCIEUSES QUE CELLES DONT NOUS AVONS PARLÉ, ET QUI ONT ILLUSTRÉ LA NÔTRE.

Nous observerons à cette jeunesse amie de la science, avec un des savans qui a fait les plus brillantes découvertes, qu'il ne faut le plus souvent que du travail et de l'exactitude pour arriver à des résultats heureux. « J'étois déterminé, dit » Priestley (1), à faire voir combien peu de mystères il y a » réellement dans la physique expérimentale, et avec combien » peu de sagacité et même de dessein on peut faire des dé- » couvertes que bien des gens ont la bonté de regarder comme » des *choses grandes et merveilleuses*. »

Toutes les grandes questions de la philosophie naturelle ont été traitées avec plus ou moins de succès; mais on est

---

(1) Expériences et Observations sur différentes espèces d'air. Traduct. française, tom. III, pag. 145.

bien éloigné de les avoir résolues ; car l'esprit humain est obligé de revenir continuellement sur ses travaux antérieurs. (On en trouvera plusieurs preuves dans ce discours). Ce qui à telle époque est regardé presque généralement comme vrai, passe pour faux à des époques subséquentes. Des circonstances favorables font accueillir les opinions de tels auteurs, qui ont ensuite l'art de s'approprier les découvertes d'autrui, et rejeter celles de tels autres. De nouvelles circonstances se présentent : l'auteur accueilli est rejeté; on revendique ce qu'il s'étoit approprié ; ... celui qui avoit été rejeté est accueilli... et *on voit tour à tour des opinions prônées, ensuite proscrites, puis reproduites sous de nouvelles formes*... Telle est la fameuse question sur le principe de l'inflammabilité, *accueilli d'abord avec intolérance, proscrit ensuite avec la même intolérance*, et *reparoissant de nouveau.*

Chaque jour on présente de nouvelles vues sur le calorique, sur l'électricité, sur le magnétisme; ... les observations des astronomes, les expériences des physiciens, les analyses des chimistes, les procédés des artistes,... se rectifient journellement.

On ne doit pas en blâmer ceux qui s'occupent de ces recherches intéressantes, *il faut seulement reconnoître les limites de l'intelligence humaine.*

La même variation s'observe dans les autres objets, dans la littérature, dans les beaux arts; ... les codes des diverses nations, leurs opinions politiques... éprouvent les mêmes changemens.

Mais une vérité qu'on ne sauroit trop rappeler, est que celui qui recherche sincèrement la vérité, VEUT CONSERVER TOUTE SON INDÉPENDANCE, ET ABHORRE L'INTOLÉRANCE. Il ne peut se plier à adopter telle opinion, parce que c'est celle d'un homme *qui a une influence momentanée dans une association puissante.* RACINE fut persécuté par une coterie nombreuse, qui eut une influence momentanée. Néanmoins, quoique d'un caractère assez doux, il conserva son indépendance; ... mais le public fut puni sévérement de sa foiblesse à laisser persécuter un si beau talent : il fut privé de nouveaux chefs-d'œuvre. ROMÉ DE-LISLE...

L'ami de la vérité doit, comme *Socrate*, demeurer ferme dans ses opinions lorsqu'il les croit fondées.

DES MATHÉMATIQUES.

Les géomètres éprouvoient de grandes difficultés pour la résolution des équations numériques d'un degré quelconque. Budan a fait voir qu'on pouvoit y parvenir en se servant des deux premières règles de l'arithmétique.

Peyrard a donné une nouvelle édition des ouvrages d'Archimède. Ce grand mécanicien étoit très-instruit dans les sciences mathématiques.

DE L'ASTRONOMIE.

De la Planète Vesta.

Olbers a découvert une nouvelle planète le 29 mars 1807, à 8 heures 21 minutes, à laquelle il a donné le nom de VESTA.

Seyffer l'a vue à Munich le 13 avril. Il la regarde comme un quatrième débris de celle qu'on suppose avoir existé entre Mars et Jupiter : il pense que cette dernière a été brisée par une cause intérieure quelconque, et que les planètes *Cérès*, *Pallas*, *Junon*, ainsi que cette nouvelle observée par Olbers, en sont des portions détachées.

La petitesse de cette planète, comparée à son degré de splendeur, la fait considérer comme un *astéroïde*. C'est le nom que Herschel a donné à ces astres d'un si petit volume.

98ème *Comète*. Pons a découvert à Marseille, le 20 septembre, une comète qui paroît comme une étoile de troisième grandeur, dans la partie septentrionale du ciel. Elle a passé au périhélie, c'est-à-dire dans le point de sa révolution le plus rapproché du soleil, en septembre le 192 jour, temps moyen, à Paris.

Les astronomes vont s'occuper de calculer les élémens de son mouvement, et certainement on en tirera de nouvelles notions sur la nature de ces astres encore si peu connus.

Car Herschel dit avoir observé seize comètes : deux seulement lui ont paru avoir un noyau solide. Les quatorze autres lui ont paru formées d'une matière lumineuse, qu'on ne peut distinguer de leur queue, ou de leur chevelure.

Des Zodiaques.

Dupuis a donné un Mémoire explicatif du zodiaque chronologique et mythologique, contenant le tableau comparatif des maisons de la lune chez les différens peuples de l'Orient,

et celui des plus anciennes observations qui s'y lient, d'après les Egyptiens, les Chinois, les Perses, les Chaldéens, et les calendriers grecs. Il y réunit les connoissances de l'antiquité et celles de l'astronomie. Il y fait voir que l'origine de ces zodiaques doit remonter au moins à 8684 ans avant l'ère vulgaire, mais qu'il est plus probable qu'elle remonte à 15,74 ans.

DE L'HISTOIRE NATURELLE.

L'étude de l'histoire naturelle se continue avec la même persévérance, et cette science a acquis beaucoup cette année.

DE LA ZOOLOGIE.

Quoique l'histoire des animaux nous intéresse plus particulièrement, et que depuis le beau Traité d'Aristote sur ce sujet, jusqu'aux ouvrages de Buffon, de Linné, ... on s'en soit beaucoup occupé, elle laisse encore beaucoup à desirer. Celle des quadrupèdes mammaux eux-mêmes, qui occupent le premier rang parmi les êtres organisés, est une des plus imparfaites. Humboldt n'a pas craint de dire que *nous ne connoissions peut-être pas la dixième partie des singes existans* On ignore les variétés que peuvent produire le changement de climats, de nourriture, ... les croisemens de race, les mélanges même d'espèces différentes qui peuvent donner naissance à des animaux hybrides ; enfin le sexe, la différence d'âge... ont pu faire regarder comme espèces différentes des individus qui sont de la même espèce.

De l'Homme.

L'histoire de l'homme ne se perfectionne que lentement : cependant les voyageurs nous rapportent chaque jour des faits intéressans à cet égard, parce qu'ils le voient dans des situations bien différentes de celle où il se trouve dans nos grandes sociétés. Toutes leurs observations confirment de plus en plus qu'il n'est que la première espèce de la nombreuse famille des singes.

Des Singes.

Leschenault a fait dans l'île de Java de nouvelles observations sur l'orang-outang de Borneo. Il paroît qu'il y en a au moins deux espèces dans cette île : la grande espèce a

quatre à cinq pieds de hauteur; la petite espèce, dont il en a eu un chez lui pendant plusieurs mois, n'a qu'un pied et demi ou deux pieds de hautenr. Il marchoit ordinairement à quatre pattes, mais il se tenoit quelquefois sur ses pieds et marchoit facilement dans cette situation. Sa nourriture ordinaire étoit des grains, des fruits : il étoit fort doux...

Il a apporté des mêmes contrées plusieurs autres animaux :

1°. Un singe à longue queue; son pelage est noir.

2°. Le galéopithique nommé par Linné *lemur volans*. Il en a plusieurs individus de différens âges, et on voit que le galéopithique roux et le rayé sont de la même espèce et ne diffèrent que par l'âge.

3°. Deux nouvelles espèces de chauve-souris.

4°. Une nouvelle espèce de mouffette, genre qu'on croyoit n'appartenir qu'à l'Amérique. Celle-ci ne diffère de celle d'Amérique que parce qu'elle n'a point de queue.

5°. Une nouvelle espèce de polatouche.

6°. Une nouvelle espèce d'ichneumon de la grandeur d'un rat.

7°. Une nouvelle espèce d'écureuil.

Il se trouve dans sa collection un grand nombre d'espèces nouvelles d'oiseaux, parmi lesquelles on distingue,

Une nouvelle espèce d'oiseau du paradis;

Une nouvelle espèce de coq sauvage.

Il y a aussi plusieurs espèces nouvelles de reptiles.

Les poissons, les mollusques, les vers, les zoophites de sa collection, présentent plusieurs choses intéressantes; on y distingue particulièrement deux espèces nouvelles de pennatules.

Il y a plus de 200 espèces d'insectes, dont un tiers au moins n'étoit pas connu.

Les coquilles y sont assez nombreuses.

Son herbier est composé de 900 plantes, dont le quart à peu près est inconnu.

Il y a aussi plusieurs graines.

On voit tout ce que la science doit à ses recherches.

Des Crocodiles.

Cuvier a proposé une nouvelle classification des crocodiles. Il les divise en trois sous-genres, et douze espèces.

1er *Sous-genre*. ALLIGATORES. Les CAIMANS.

1er. *Crocodilus lucius*. Le caïman à museau de brochet. Catesby. Il se trouve à la Louisiane.

2^e^

2e. *Crocodilus sclerops.* Caïman à lunettes. Seba. Il se trouve à la Guyane.

3e. *Crocodilus palpebrosus.* Caïman à paupières osseuses. Seba. L'auteur en ignore la patrie.

4e. *Crocodilus trigonatus.* Caïman hérissé. Seba. L'auteur croit que cette espèce indiquée par Schneider, n'est qu'une variété de la précédente.

IIe *Sous-genre.* CROCODILI. Les CROCODILES proprement dits.

5e. *Crococodilus vulgaris.* Crocodile vulgaire ou d'Egypte. Seba. On le trouve dans tous les grands fleuves d'Afrique.

6e. *Crocodilus biporcatus.* Crocodile à deux arêtes. Seba. Il se trouve à Java, Timor, aux îles Sechelles...

7e. *Crocodilus rhombifer.* Crocodile lozange. L'auteur en ignore la patrie.

8e. *Crocodilus galeatus.* Crocodile à casque. Il paroît habiter en Asie au-delà du Gange, à Siam, à la Chine.

9e. *Crocodilus biscutatus.* Crocodile à deux plaques. Adanson l'a observé au Sénégal.

10e. *Crocodilus acutus.* Crocodile à museau effilé de Saint-Domingue.

IIIe *Sous-genre.* LONGIROSTRIS. Les GAVIALS.

11e. *Crocodilus gangeticus.* Grand gavial. Se trouve dans le Gange. Faujas.

12e. *Crocodilus tenuirostris.* Le petit gavial. Faujas. L'auteur ignore sa patrie.

Humboldt et Bonpland ont publié deux livraisons de leur *Recueil d'observations, de zoologie et d'anatomie comparées.*

Des Insectes.

Latreille a déjà donné quatre volumes de son bel ouvrage intitulé *Genera crustaceorum et insectorum.* On sait que l'entomologie n'a rien de plus parfait.

Olivier continue son bel ouvrage sur les *Coléoptères.* Il vient de publier la description de la famille des charançons.

Beauvoir publie la description des insectes qu'il a recueillis en Afrique et en Amérique. Il en a déjà donné cinq livraisons, format grand in-4°, avec de très-belles planches.

Jurine a proposé une nouvelle méthode de classer les hyménoptères et les diptères. Il tire ses caractères des nervures et des cellules des aîles. Son ouvrage est accompagné de très-belles planches.

DE LA PHYSIOLOGIE ANIMALE.

Du Cerveau.

Le cerveau est un viscère très-considérable, dont l'organisation n'est pas encore bien connue. Le docteur Gall s'en est beaucoup occupé, et y a vu des choses qui n'avoient pas encore été apperçues. Il remonte des nerfs jusqu'à la substance même du cerveau, qu'il regarde comme une espèce de membrane. Nous ferons connoître son beau travail.

De la respiration des Mammifères.

Dupuytren a examiné l'influence des nerfs du poumon sur leur respiration. Si l'on coupe, dit-il, d'un seul côté, sur des chevaux ou des chiens, les nerfs de la huitième paire, qui fournissent presque tous ceux du poumon, l'animal souffre peu et se rétablit promptement; mais si on coupe ces nerfs des deux côtés, l'animal périt promptement dans des angoisses inexprimables.

L'auteur a conclu que la respiration n'a lieu que sous l'influence des nerfs qui se distribuent au poumon.

De la Rate.

Il est quelques organes dans l'économie animale, dont l'usage n'est pas encore bien connu, tels sont le thymus, les reins succenturiaux, et la rate. Moreschi, professeur d'anatomie comparée, de Pavie, a examiné la rate chez les divers animaux : ses nombreuses observations lui ont paru prouver que,

1°. La rate ne sert point à produire sur le sang quelque changement nécessaire à la formation de la bile, comme l'avoit pensé Malpighi.

2°. Elle ne sert point à la production des globules rouges du sang, comme l'a cru Hewson.

3°. Elle n'est point l'organe d'une secrétion particulière, comme le présume le professeur Dumas.

4°. Moreschi croit qu'elle sert à la digestion : mais il n'explique pas la manière dont elle y concourt.

Des limites de la vision simple.

Mariotte s'étant placé de manière que les rayons visuels tomboient sur le point de l'insertion du nerf optique dans le

globe de l'œil, n'avoit plus de vision distincte : d'où il conclut que ce point de l'insertion du nerf optique ne peut produire la vision, et qu'elle n'a lieu que lorsque les rayons lumineux tombent sur la rétine à côté de ce point. Haller admit l'opinion de Mariotte, mais elle fut combattue par Leçat.

Haldat a cherché à déterminer celle de ces opinions qui étoit la véritable. De ses nombreuses expériences il conclut que,

1°. Le lieu de l'image n'est pas seulement au sommet de l'axe optique, mais que plusieurs points de la rétine peuvent, comme celui-ci, recevoir l'impression et déterminer la perception.

2°. En regardant une bougie de côté, sous un angle de 70 degrés, on ne la voit plus; mais on la voit sous des angles moindres. Ainsi la rétine perçoit les objets dont les rayons arrivent à elle sous des angles moindres que 70°.

3°. Le point qui correspond à l'axe optique perçoit les rayons, mais n'a pas plus de sensibilité que les autres.

4°. Si on place une bougie allumée à 8 à 10 pieds, et qu'on la considère d'un des deux yeux, que cet œil soit rendu immobile par un *speculum*, et qu'on porte l'autre en le pressant avec les doigts, soit en dedans, soit en dehors, de manière à incliner les axes optiques l'un à l'autre, on a une double image de la bougie.

5°. Une foible inclinaison des axes optiques, dans le plan vertical, donne lieu à la double image; mais elle doit être portée dans le plan horizontal.

6°. Le pôle optique est le plus souvent le lieu de l'image double : mais il n'est pas le seul qui puisse recevoir cette image.

7°. Pour avoir une image double, l'inclinaison des axes optiques dans le plan horizontal, doit être environ de 15°. La distance du centre de l'ouverture de la pupille, où les rayons se croisent au fond de l'œil, étant de 12 millimètres dans un adulte, l'ouverture de cet angle doit comprendre horizontalement une étendue de 8 millimètres sur la rétine; et le tiers de cette dimension étant donné à la limite du champ de cette double vision, dans le plan vertical, ce champ sera représenté par une ellipse, dont le grand axe sera 8 millimètres, et le petit 2 millimètres.

L'auteur examine ensuite le système achromatique des différentes liqueurs de l'œil, et il en fait voir la perfection.

De l'odorat des Poissons.

Dumeril a examiné l'organe qu'on avoit regardé comme le siége de l'odorat des poissons. Il croit que des animaux qui vivent toujours dans l'eau ne peuvent point avoir la sensation des odeurs. Il pense, d'un autre côté, que leur bouche ne peut pas percevoir des saveurs. Il semble donc résulter de là, dit-il, que l'organe du goût chez les poissons ne réside pas dans la bouche, et que la sensation des saveurs leur est probablement donnée par l'appareil qu'on a regardé jusqu'ici comme propre à percevoir les émanations des corps odorans.

De la respiration des Poissons.

On savoit que les poissons paroissoient avaler l'eau, d'où ils extrayoient l'air qui sert à leur respiration. Dumeril a fait voir qu'au fond de leur bouche, indépendamment du canal qui conduit à l'estomac, il se trouve quatre, six et même sept paires de trous ou fentes, qui laissent passer dans les branchies l'eau que l'animal paroît avaler. L'air contenu dans cette eau produit les mêmes effets dans les branchies que l'air inspiré par les mammaux, les oiseaux, ... produit dans leur poumon.

De la nature de l'air contenu dans la vessie natatoire des Poissons.

L'air contenu dans la vessie natatoire des poissons, a été examiné par un grand nombre de physiciens ; et dans cette matière, comme dans toutes les autres, chaque jour ils ont des produits nouveaux qui les obligent à modifier leurs premières opinions.

J'avois prouvé que l'air de la vessie de la carpe contient, 1° une certaine quantité d'oxigène ; 2° une beaucoup plus grande quantité d'azote ; 3° une petite portion d'acide carbonique ; 4° une portion d'une autre espèce d'air que je ne connois pas. (*Essai sur l'Air.*)

Biot dans son voyage en Espagne a fait un grand nombre d'expériences sur l'air contenu dans la vessie natatoire de plusieurs poissons de mer. « J'y ai trouvé, dit-il, presque » toutes les proportions depuis l'azote pur jusqu'à 0.87 d'oxi- » gène, et jamais d'hydrogène en quantité appréciable. L'acide » carbonique, s'il y existe, ne s'y trouve non plus qu'en très- » petite quantité. »

L'oxigène y est d'autant plus abondant, que les poissons vivent plus profondément dans le sein des mers ; tandis que chez ceux qui vivent à leur surface, il y a très-peu d'oxigène.

1°. Chez le poisson lissa et le mugel qui sont de rivage, l'air de la vessie ne contient qu'une partie insensible d'oxigène.

2°. Chez le gaibia, l'escorbai, ... pêchés à 14 mètres de profondeur, l'air de la vessie contient oxigène 0.24.

3°. Chez le pagée, pêché à 120 mètres, la quantité d'oxigène est 0.50.

4°. Chez l'oriola, pêché à une grande profondeur, l'oxigène est à 87.

5°. Chez la carpe, le brochet, la loche, la perche fluviatile, l'oxigène est 0.05.

Du Gymnote électrique.

Humboldt a fait de nouvelles expériences sur l'électricité de ce poisson, *gymnotus electricus*, anguille de Surinam. Ce poisson est assez commun dans la Guyane, surtout dans certaines mares. Les commotions qu'il donne lorsqu'on le touche, sont si vives, que les hommes craignent de s'y exposer. On fait entrer des chevaux dans ces mares, ils reçoivent la commotion du poisson ; elle est quelquefois assez forte pour les faire tomber, et souvent ils se noient ne pouvant se relever assez promptement. Lorsque le poisson a donné une commotion, il ne peut la renouveler que quelque temps après. On le saisit auparavant.

Humboldt mit les pieds sur un gymnote qu'on venoit de sortir de l'eau. Il éprouva une impression douloureuse, assez semblable à celle que cause la pile galvanique. Elle dura toute la journée.

L'animal donne la commotion en le touchant; il ne fait aucun mouvement apparent. Cette commotion se propage à travers les conducteurs électriques ordinaires.

Ces commotions n'ont plus lieu lorsqu'on enlève le cœur et le cerveau de l'animal.

DE LA BOTANIQUE.

Linné avoit réuni dans un seul ouvrage la description de toutes les plantes connues de son temps. Leur nombre étoit environ de treize mille..... La botanique réclamoit un pareil travail aujourd'hui. Il falloit qu'il fût fait avec beaucoup de

discernement pour éviter de doubles emplois, c'est-à-dire pour ne pas répéter la description de la même plante sous différens noms : ce qui est arrivé souvent, même aux auteurs les plus exacts.

C'est ce que vient d'exécuter Persoon, dans un ouvrage intitulé *Synopsis plantarum, seu Enchiridium botanicum*, en deux gros volumes *in*-12. Il contient deux mille trois cent trois genres, et la description de vingt à vingt-trois mille plantes.

Le même auteur a donné encore un très-bon ouvrage sur les Champignons.

Si on ajoute à ce nombre de vingt-trois mille plantes, celui des cryptogames décrits, et celui des plantes inédites qui sont dans les herbiers des différens voyageurs, on verra que le nombre des plantes que possède actuellement la botanique, monte à environ trente mille.

Vantenat a publié un nouvel ouvrage sous le titre de *Choix des Plantes*, qu'on peut regarder comme la continuation de celui qu'il avoit publié sur les *Plantes rares du jardin de Cels*. Il a donné sept livraisons de ce dernier ouvrage, dont les planches sont très-belles.

Labillardière a publié les 25ᵉ, 26ᵉ et 27ᵉ livraisons de son ouvrage sur les plantes qu'il a rapportées de son voyage dans l'Orient. On connoît tout le mérite de son travail.

Redouté a donné la trente-quatrième livraison de son bel ouvrage *sur les Liliacées*. On sait que la botanique n'a rien de plus beau.

Humboldt et Bonpland ont donné la cinquième livraison de leurs *plantes équinoxiales recueillies* au Mexique, dans l'île de Cuba, dans les provinces de Caracas, de Cumana, de Barcelone, aux andes de la Nouvelle-Grenade, du Quito, du Pérou, et aux bords de Rio-Négro, de l'Orenoque et de l'Amazone. Cet ouvrage est également d'une grande beauté.

Jaumes Saint-Hilaire a donné les 23ᵉ et 24ᵉ livraisons de ses plantes de la France, décrites et peintes d'après nature.

Le beau Traité des arbres et arbustes par Duhamel, se réimprime. On en est déjà à la 28ᵉ livraison.

Le Traité des arbres fruitiers du même auteur, Duhamel, se réimprime également. On en est déjà à la cinquième livraison.

Trattiniek publie, à Vienne en Autriche, la description des *Champignons comestibles* qui se trouvent dans les états Autrichiens, avec des gravures très-exactes.

Vahl publie en Danemarck un *Species plantarum*. Il y en a déjà trois volumes.

DE LA PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE.

Des Trachées.

Hapel-la-Chenaye, habitant de la Guadeloupe, a fait de nouvelles observations très-intéressantes sur les trachées des végétaux. Il les a observées sur le bananier.

« La figure, dit-il, de ces trachées au microscope, est celle » d'un ruban dont la trame seroit composée de huit à vingt- » deux fils blancs argentés, diaphanes, très-brillans et peut- » être tubulés, entre chacun desquels existe un écartement égal » à leur grosseur, qui est le même pour tous. Chaque fil est » alternativement enlacé en dessus et en dessous par un fil » semblable qui, serpentant régulièrement, forme la chaîne » de cette jolie trame. L'intervalle entre les vaisseaux de cette » chaîne est à peu près égal à l'espace qu'occupent en largeur, » dans le ruban, trois ou quatre réseaux de sa trame. Ce ruban » est à jour, et forme des mailles en losange, qui paroissent se » dilater et se contracter alternativement dans le mécanisme » de la végétation.

» Chaque tronc de bananier donne jusqu'à cinq ou six » grammes (un gros et demi) de trachées, dont les fils sont » plus longs, plus élastiques, et plus disposés à se lier entre » eux que ceux des diverses espèces de coton. »

Ces trachées peuvent être employées aux mêmes usages que le coton. L'auteur les retire du bananier, les lave à plusieurs reprises dans l'eau, et les étend ensuite sur un linge pour les faire sécher. Ces fils sont ensuite cordés, filés, et on les emploie à la broderie et au tricotage.

On en pourra faire des étoffes.

Il a observé que ces trachées enveloppoient la substance médullaire dans les dicotyledons, ainsi que je l'ai prouvé dans mes *Considérations sur les Êtres organisés*, et dans ce Journal.

Du changement d'étamines en ovaires.

Aubert du Petit-Thouars a observé que les étamines, dans les joubarbes des toits (*sedum sempervivum tectorum*), se changeoient très-souvent en ovaires. On savoit bien que les étamines dans les fleurs doubles se changeoient en pétales, mais on ignoroit qu'elles pussent se changer en ovaires.

De la nourriture des Plantes.

Vanhelmont planta un saule pesant 50 livres, dans une caisse contenant 100 livres de terre, et couverte d'une plaque de plomb. Le saule étoit arrosé d'eau pure. Au bout de cinq ans il pesoit 169 livres trois onces. La terre n'avoit perdu que trois onces. Ce saule contenoit tous les principes ordinaires du bois.

Cette expérience répétée par Boyle, par Duhamel, par moi, et par plusieurs autres physiciens, a donné constamment des résultats analogues.

On en a tiré différentes conséquences.

Les uns ont soutenu que l'eau étoit décomposée par les forces de la végétation; que ses principes, l'oxigène et l'hydrogène, étoient les seuls principes nécessaires pour la végétation; qu'ils formoient les huiles, les acides végétaux; ... mais les terres, les alkalis, le fer, le mangánèse, le charbon qu'on trouve dans les végétaux, y étoient apportés par l'air.

Les autres conviennent que l'eau peut suffire, jusqu'à un certain point, à fournir la nourriture aux végétaux, et que concurremment avec l'air, la lumière, le feu, le fluide électrique, ... elle peut former les huiles, les acides végétaux; ... mais les plantes qui ne sont nourries que par l'eau, périssent le plus souvent; leur végétation est tout au moins foible; elles n'ont point les mêmes saveurs que les autres. Aussi la végétation en grand exige-t-elle d'autres principes que l'eau pour la nourriture des plantes.

J'ai répété ce que savent tous les agriculteurs, que les terreaux et les engrais fournissent aux végétaux une si grande quantité de principes, que leur nature en est souvent altérée. Tous les grands vins, tels que nos vins de Bourgogne, sont détériorés, si on met du fumier dans les vignes. Les chevaux eux-mêmes refusent les avoines qui ont cru dans des champs où on a répandu de la poudrette... Voilà ce que dit une expérience constante contre toutes les hypothèses contraires.

Townshend a confirmé ces faits par un grand nombre d'expériences. Il a semé différentes graines dans des pots qu'il avoit remplis de différentes terres, ou pures, ou mélangées entre elles, ou avec d'autres substances. Il a constamment observé que,

1°. Des graines mises dans du sable quartzeux bien arrosé, languissoient.

2.°

2°. En ajoutant des matières végétales à ces sables, la végétation devenoit rigoureuse.

Il en étoit de même des autres terres.

3°. L'action de l'air atmosphérique n'est pas moins nécessaire à la végétation : c'est pourquoi le hersage et le sarclage sont si utiles en facilitant l'introduction de l'air dans la terre.

4°. La lumière et la chaleur sont également nécessaires à la végétation : c'est pourquoi elle est si vigoureuse dans les pays chauds.

5°. L'eau est d'une nécessité absolue pour la plupart des plantes; cependant les lichens qui croissent sur les rochers, n'ont le plus souvent d'autre humidité que celle de l'atmosphère.

Tels sont, dit l'auteur, les grands agens employés à la nourriture des végétaux; mais déterminer de quelle manière chacun y contribue, c'est ce que nous abandonnons aux recherches des générations futures.

DE LA MINÉRALOGIE.

Les progrès de cette science ne se ralentissent point, mais la minéralogie voit naître à chaque instant de nouvelles difficultés qu'elle ne pourra vaincre que par de nouveaux travaux. Les analyses, qui sont le fondement de la minéralogie, n'ont pas encore une marche assez sûre.

Du Platine des mines d'argent de Guadalcanal dans l'Estramadure.

Vauquelin a trouvé le platine dans une variété des mines de Guadalcanal. Cette mine est grise, et a quelque ressemblance avec le falherz. Sa gangue est calcaire, mêlée de quartz et de baryte.

Vauquelin en a retiré,

Platine....... 0,10 jusqu'à la plus petite portion.
Argent....... 0,07 à 002.
Cuivre,
Plomb,
Antimoine,
Fer,
Soufre,
Arsenic quelquefois.

Le platine n'y est point allié avec les quatre nouveaux métaux qu'on trouve dans les mines de platine d'Amérique.

Analyses de quelques sulfures métalliques.

Gueniveau, ingénieur des mines, a donné l'analyse de quelques sulfures métalliques.

Du cuivre sulfuré de Sibérie.

Pesanteur spécifique.......... 5.22

L'analyse lui a donné,

Cuivre métallique.................	74.5
Soufre..........................	20.5
Fer oxidé........................	1.5
Perte............................	3.5

Un autre échantillon moins pur lui a donné,

Cuivre..........................	47
Soufre..........................	13
Résidu siliceux..................	25
Chaux...........................	7
Oxide rouge de fer...............	9.3

Cuivre pyriteux de Saint-Bel proche Lyon.

Cuivre métallique.................	30
Fer métallique....................	32
Soufre..........................	26
Zinc............................	1
Gangue..........................	1

Cuivre pyriteux de Baigoiry.

Cuivre métallique...............	27.5
Fer métallique..................	29.5
Soufre.........................	31.5
Gangue.........................	9

On voit que ces cuivres pyriteux sont composés des deux sulfures de cuivre et de fer.

Des mines de cobalt terreuses, argentifères d'Allemont en Dauphiné.

Ces mines de cobalt terreuses argentifères sont ou noires, ou couleur de fleurs de pêcher. Elles contiennent toutes plus ou moins d'argent. Quelques-unes, suivant Schreber, con-

tiennent jusqu'à quarante centièmes d'argent. Cet argent n'y paroît point natif, ni sulfuré; ... je pense qu'il y est à l'état d'oxide.

Les mines de nickel terreuses du même endroit, contiennent également de l'argent, q ii y doit être aussi à l'état d'oxide.

Du Tantale.

Gahn a trouvé la tantalite et l'ytrotantalite à Falhun, dit Berzelius, dans une lettre qu'il adresse à Vauquelin. Par son adresse à se servir du chalumeau, il vient de découvrir que le tantalum de Eckeberg n'est que de l'étain combiné à une terre qu'il n'a pas encore pu déterminer.

On attend des détails ultérieurs sur cette expérience.

Du Cerium.

Les chimistes d'Upsal ont cru d'abord que le cerium n'étoit qu'un mélange de baryte d'yttria et de magnésie. On l'a ensuite regardé comme un métal particulier.

De l'Yttria.

Ekeberg a trouvé que l'yttria, long-temps exposée au feu, et dissoute dans de l'acide muriatique, donne de l'acide muriatique oxigéné.

Seroit-elle aussi, dit Berzelius, un de ces métaux pour ainsi dire dénaturés, comme l'urane, le titane, le cerium?

De l'Oxide rouge de cuivre.

Proust a fait l'analyse de cet oxide rouge de cuivre, ou cuivre oxidé au *minimum*. Il en a retiré,

Cuivre...........................	84.75
Oxigène...........................	15.25

Le cuivre oxidé noir, ou cuivre oxidé au *maximum*, contient suivant lui,

Cuivre.	80
Oxigène...........................	20

Du Minium natif.

Smithson (déjà connu sous le nom de *macie*) a trouvé du minium natif dans une calamine compacte des environs de Cassel. Il se présente sous forme pulvérulente.

Sa couleur est comme celle du minium naturel d'un rouge vif, tirant sur le jaune.

Analyse de quelques mines de fer limonneuses.

Vauquelin a fait l'analyse de plusieurs mines de fer limoneuses de la Bourgogne et de la Franche-Comté. Il en a retiré,

Fer oxidé,
Manganèse oxidé,
Silice,
Alumine,
Chaux,
Magnésie,
Acide phosphorique,
Acide chromique.

Quoique la plupart de ces substances se séparent du fer dans les affinages, il pense qu'il en demeure quelques portions: car on en retrouve même dans les fers de bonne qualité. Ce sont vraisemblablement quelques-unes de ces substances, telles que le phosphore (qu'on retrouve même dans l'acier), le chrome, et le manganèse, qui donnent aux différens fers la propriété de casser à chaud ou à froid.

Dans les dissolutions du fer, et surtout de celle de la fonte grise, il se forme, par l'union du carbone et de l'hydrogène, une huile qui, conjointement avec une petite quantité de phosphore, communique une odeur fétide au gaz hydrogène qui se dégage.

Proust a annoncé la présence de cette huile (Journal de Physique, tom. XLIX, pag. 155).

Il paroît que les anciens chimistes Vanhelmont, Paracelse, avoient également apperçu cette huile : car ils parlent sans cesse de l'huile et du soufre des métaux.

Des Mines de fer de Cogne.

D'Aubuisson m'a envoyé quelques détails sur la mine de fer oxidulé de Cogne, située dans la partie des Alpes du Piémont. C'est peut-être, dit-il, la plus riche mine de fer qui existe sur le globe.

Du Fer oxidé.

Bucholz a fait une nouvelle analyse des oxides de fer.

L'oxide rouge contient, suivant lui,

Fer	70
Oxigène	30

L'oxide noir contient, suivant lui,

Fer	77
Oxigène	23

Ces analyses s'éloignent de celles du célèbre Lavoisier, qui disoit que l'oxide noir de fer contient, fer 72; oxigène 28; et l'oxide rouge, fer 52; oxigène 48.

Du Manganèse oxidé.

Je crois que le manganèse peut être oxidé à deux degrés.
Le manganèse oxidé au *minimum* est celui d'Isfeld, dont Klaproth a retiré,

Manganèse	90
Oxigène	10
Eau	000.5

Ce manganèse oxidé a l'éclat métallique, et cristallise en prismes rhomboïdaux, striés longitudinalement, terminés par des pyramides tétraèdres, à faces triangulaires.

Le manganèse oxidé au *maximum* est en général d'une couleur brune : tels sont ceux de Romanèche proche Mâcon, ceux que j'ai trouvés à Dio sur la Loire, proche Bourbon-les-Bains. Il contient, suivant Godon-St-Memin,

Manganèse	30
Oxigène mêlé d'une petite portion d'acide carbonique	47
Fer	12
Baryte	2
Alumine	4
Silice	5

De l'Azote comme minéralisateur.

L'oxigène qu'on retire des oxides de manganèse n'est jamais pur; il contient toujours une portion d'azote. Ce qui me fait supposer que l'azote se trouve combiné avec ces oxides, et doit par conséquent être mis au nombre des minéralisateurs.

Des mines de soufre d'Espagne.

Les mines de soufre sont assez abondantes en Espagne pour suffire aux besoins du pays. Elles se trouvent le plus souvent dans des terres argileuses, calcaires, ... avec les mines de charbon. Celles de Conilla sont dans des terres argileuses...

De l'Yénite.

Cette substance a été apportée de l'île d'Elbe par Lelièvre.
Couleur noire, ou d'un noir brunâtre.
Eclat assez brillant.
Transparence, o.
Dureté, raye le verre, mais non le feldspath.
Pesanteur, 3.82 à 4.06.
Fusibilité, fond facilement.
Verre, noir, attirable.
Cassure inégale, d'un éclat gras.
Molécule rhomboïdale.
Forme, prisme rhomboïdal droit.
1ère var. La forme primitive déterminée par Cordier, est un prisme droit à base rhomboïdale, dont les diagonales sont entre elles comme 2 est à 3.
Mais il y a plusieurs variétés de formes.
Quelquefois elle est cristallisée confusément en rayons comme le thallite.

Vauquelin en a retiré,

Silice	30
Chaux	12.5
Fer oxidé	57.5
Manganèse oxidé	(57.5, avec le fer)

Descotils en a retiré,

Silice	28
Chaux	12
Fer oxidé	55
Manganèse oxidé	3
Alumine	0.6
Perte	1.4

On doit donc regarder cette substance comme une espèce de mine de fer. Je la classe avec les mines de fer noirâtres non attirables.

De la Haüyne.

Neergaard a donné le nom de Haüy à un minéral que le professeur Gismondi a trouvé près du lac Nemi, dans les montagnes du Latium. C'est pourquoi ce professeur l'avoit appelée *latialite*.

Cette même substance a été retrouvée à Albano, à Frascati près Rome, et à la Somma. Breislack lui avoit donné le nom de *lazulite*.

Couleur bleue d'azur, tirant quelquefois sur le verd.
Eclat vitreux.
Transparence, demi-transparente.
Dureté, raye le feldspath.
Pesanteur 3.333, suivant Gismondi.
Electricité, anélectrique.
Fusibilité.
Verre.
Cassure vitreuse.
Molécule. On ne l'a point déterminée.
Forme. On ne l'a point déterminée.
Elle fait gelée avec les acides.

Cette substance n'a été trouvée jusqu'ici que dans les terreins volcaniques, auprès de Rome, à la Somma.

Cordier a vu dans les laves de Laach, près d'Andernach, une substance qui paroît la même que celle-ci. Elle fait également gelée avec les acides, suivant Omalius.

Morechini et Gismondi ont retiré de cette substance, trouvée proche le lac de Nemi,

Silice,
Chaux,
Magnésie,
Fer oxidé,
Manganèse oxidé.

Vauquelin en a retiré,

Silice	30
Alumine	15
Chaux	5
Chaux sulfatée	20. 5
Potasse	11
Fer oxidé	1
Hydrogène sulfuré, quantité indéterminée	
Perte	17. 6

De la Zoysite.

Werner a donné le nom de *Zoïs*, minéralogiste allemand, à cette substance. La zoysite a un si grand nombre de rapports avec le thallite gris, qu'on doit la regarder comme une variété de thallite. L'analyse est d'accord avec ces caractères extérieurs.

Klaproth a retiré d'une zoysite de Savalope en Carinthie,

Silice	45
Alumine	29
Chaux	21
Fer oxidé	3
Perte	2

Un autre morceau un peu décomposé lui a donné,

Silice	45.50
Alumine	29.50
Chaux	17.50
Fer oxidé et manganèse	4.50
Perte par le grillage	0.76

Bulcholz a retiré de la zoysite,

Silice	40.25
Alumine	30.25
Chaux	26.04
Fer oxidé et manganèse	4.50
Eau de cristallisation et perte par le grillage	2

De l'Antophyllite.

Schumacher a donné le nom d'*antophyllite* à une substance qui se trouve à Konsberg en Norvège. Elle est rayonnée à peu près comme l'asbestoïde ou strahlstein.

Couleur gris perlé tirant au jaune.

Eclat assez considérable.

Transparence, 100.

Dureté, 1000.

Pesanteur, 311.

Fusibilité, fond très-difficilement.

Cassure fibreuse.

Molécule.

Forme indéterminée.

Jusqu'ici on n'a point encore trouvé cette substance cristallisée régulièrement ; elle se présente, ainsi que l'asbestoïde ou stralstein, comme un faisceau de petits prismes irréguliers réunis, et quelquefois rayonnés.

Le docteur John, de Berlin, en a retiré,

Silice	62.66
Alumine	13.33
Magnésie	4.00
Chaux	3.33
Fer oxidé	12
Manganèse oxidé	3.25
Perte	1.43

Cette analyse, ainsi que tous les caractères extérieurs, rapprochent cette substance de l'asbestoïde. Aussi la placé-je à côté de l'asbestoïde dans ma Classification minéralogique.

D'un schiste léger trouvé dans les substances volcaniques.

Marzari, dans un voyage qu'il fit avec Faujas dans le bassin du Rhône, a donné la description d'un schiste léger qui se trouve disposé en feuillets horizontaux, posés sur du calcaire, et recouverts de substances volcaniques. C'est avec ce schiste que Faujas a fait des briques assez légères pour nager sur l'eau, semblables à celles que Fabbroni a faites avec une terre pulvérulente, blanchâtre, trouvée dans un pays volcanique, à Santa-Fiora en Toscane.

Vauquelin a retiré de ce schiste,

Silice	55
Chaux carbonatée	22
Alumine	6
Eau	12.5

Des Jaspes.

Viviani a donné la description de différentes montagnes de la Ligurie, dans lesquelles on trouve diverses espèces de serpentine.

Il y a aussi trouvé des grandes masses d'un schiste en couches qu'il appelle *jaspes*, et qui est effectivement de la nature des *band jaspis*, jaspe schisteux de Werner. Mais j'ai fait voir que ces substances ne doivent point être appelées jaspes. Voici ce que j'ai proposé à cet égard.

a Je laisse le nom de *jaspes* aux substances opaques à grains

fins, qu'on trouve avec les agathes. Quelques-unes sont même mélangées avec les agathes, et on les appelle alors *jaspes agathés*, ou *agathes jaspées*.

b Je donne le nom de *schistes jaspoïdes* aux substances schisteuses à grains fins, analogues à celles qu'on appelle *jaspe rayé* de Sibérie, aux *band-jaspis* de Werner.

c Les *cailloux d'Egypte*, que quelques-uns appellent *jaspes*, ne sont que des silex.

d D'autres pierres, telles que celles qu'on a appelées *pierres à lancettes*, me paroissent être des pétrosilex.

De la terre de Vérone.

Cette terre qui est employée dans la peinture, à cause de sa belle couleur verte, se trouve à Monte-Bretonico, dépendance du Monte Baldo dans le Véronois. Faujas en a rapporté de son voyage d'Italie de beaux morceaux. Elle a la consistance d'une pierre peu dure, et forme des filons dans une roche primitive.

Ses caractères extérieurs sont assez prononcés.

Couleur, d'un beau verd d'émeraude.

Eclat terreux, douce au toucher.

Dureté, peu dure.

Fusibilité, fond assez facilement.

Verre noir.

Cassure terreuse.

Molécule indéterminée.

Forme indéterminée.

Vauquelin en a retiré,

Silice	52
Alumine	7
Magnésie	6
Fer oxidé	23
Potasse	7.5
Eau	4
Acide muriatique, chaux et manganèse, quantités inappréciables.	

« Je pense, dit ce savant chimiste, en terminant cette analyse, que souvent le fer est en vraie combinaison dans les composés pierreux, et particulièrement ici dans la terre de Vérone. »

De la Sarcolite.

Tompson a donné le nom de *sarcolite*, ou pierre de couleur de chair, à une substance rose qui a un si grand nombre de rapports avec l'analcime, que Haüy est porté à la regarder comme une analcime. Faujas en possède de beaux morceaux trouvés à Montechio-Maggiore, dans les laves poreuses proche Vicense, qui renferment en même temps de l'analcime, de la stilbite, de la zéolite et de la chabassie. Il pense que cette substance est réellement un minéral particulier, comme l'a cru Tompson. Il a prié Vauquelin d'en faire l'analyse. Voici ses caractères particuliers.

Couleur, rose clair.

Eclat, beaucoup moins vif que celui de l'analcime.

Transparence foible.

Dureté, elle est rayée par l'analcime.

Pesanteur, 2.083.

Fusibilité, se boursoufle au feu.

Verre, émail blanc. L'analcime ne fond point au même degré de feu.

Cassure lamelleuse. Celle de l'analcime est comme vitreuse. Sa forme rapproche de celle de l'analcime, suivant Haüy.

Cependant j'en ai un morceau dans lequel on paroît distinguer la forme de l'octaèdre.

Vauquelin a retiré de la sarcolite,

Silice	50
Alumine	20
Chaux	4.5
Soude mêlée de potasse	4.5
Eau	21
Atome inappréciable de fer.	

Analyse de l'Analcime.

Vauquelin a ensuite analysé l'analcime, dont il a retiré,

Silice	58
Alumine	18
Chaux	2
Soude	10
Eau	8.5
Perte	35

L'auteur conclut que la sarcolite et l'analcime sont deux substances différentes. « Il faudra donc, dit-il, dans les systèmes » de minéralogie admettre la sarcolite comme une espèce de » pierre particulière, et la placer dans la section des pierres » alcalinifères, à côté de l'analcime.

» Cependant M. Haüy a trouvé entre la sarcolite et l'analcime une identité parfaite de forme cristallisée, quoique » d'autres pierres bien moins différentes par les proportions » de leurs principes, n'aient point du tout les mêmes formes. » *Ce qui doit donner matière à de nouvelles réflexions sur* » *la cristallisation.* »

De la Stilbite rouge du Tyrol.

On trouve dans le Vicentin une stilbite rouge, dont Faujas a rapporté de beaux échantillons. Quoiqu'elle ait la plupart des caractères extérieurs des stilbites. Laugier en a fait l'analyse, comme le seul moyen de s'assurer de sa nature. Il en a retiré,

Silice	45
Alumine	10
Chaux carbonatée mélangée	16
Chaux combinée	11
Fer oxidé	4
Manganèse oxidé	0.50
Eau de cristallisation	12
Perte	1.50

Cette substance ne fait pas gelée avec les acides, ce qui est un des caractères chimiques de la stilbite.

L'auteur conclut de ces faits,

1° Que cette substance n'est point une zéolite, puisqu'elle ne fait pas gelée avec les acides;

2° Qu'elle n'est point une trémolite, puisqu'elle ne contient pas de magnésie.

3° Qu'elle est une vraie stilbite, puisqu'elle contient les mêmes principes.

D'un Quartz fétide.

On a trouvé depuis quelque temps un quartz qui, en le cassant ou en le frappant avec un marteau, donne une odeur fétide. Alluau nous l'a fait connoître plus particulièrement. Cette odeur est due à un gaz sans doute, mais l'origine de ce gaz ne paroît pas facile à déterminer. Seroit-ce, dit-il, du

gaz hydrogène sulfuré? L'odeur sembleroit l'indiquer; mais il n'a pu saisir ce gaz.

D'un Fluor fétide.

Il a aussi reconnu une odeur fétide à un morceau de fluor qui lui avoit été envoyé d'Angleterre; mais il n'a pu en déterminer la cause.

D'un Gypse dans les terreins primitifs.

D'Aubuisson a observé du gypse dans la partie des Alpes, du côté de la vallée d'Aoste, dans une montagne auprès de Cogne. Ce gypse est blanc, quelquefois teint de rose. Son grain est fin; il est souvent mélangé de talc. Quelquefois ce talc, qui est verdâtre, est disséminé en petites masses dans le gypse. Ce qui ne permet pas de douter que ce gypse a été formé à la même époque que le talc.

Ce gypse calciné fait de très-bon plâtre.

De l'Analyse comparée de l'Arragonite et du Calcaire.

Les discussions importantes qu'ont occasionnées ces deux substances qui, quoique composées des mêmes principes chimiques, ont des propriétés très-différentes, ont engagé Thenard et Biot à les examiner de nouveau. Ils y ont apporté les plus grands soins. Le résultat de leurs travaux est celui-ci :

	Calcaire rhomboïdal.	*Arragonite.*
Densité moyenne...	26964.	29267

La réfraction du calcaire est double, comme l'on sait.

Celle de l'arragonite est triple; et même chacune des trois images se décompose en trois autres, ensorte qu'il y a neuf images en tout.

L'analyse de ces deux substances faite avec le plus grand soin, a donné les produits suivans :

	Calcaire rhomboïdal.	*Arragonite.*
Chaux.................	0.56327.	0.56351
Acide carbonique......	0.43045.	0.42919
Eau...................	0.00627	0.00730

Mais en rectifiant toutes les variations, les auteurs concluent

que ces deux substances sont composées des mêmes principes; savoir :

Chaux	0.5634
Acide carbonique	0.4328
Eau	0.0038.

Cependant la pesanteur, la dureté, et même la réfraction de ces deux substances varient.

La forme n'est point la même.

On ne sauroit cliver l'arragonite dont la cassure est vitreuse.

On ne peut expliquer toutes ces différences qu'en supposant que les principes *chaux*, *acide carbonique* et *eau*, qui, pour former une molécule rhomboïdale dans le calcaire, se juxtaposent de telle manière, par exemple, sur leurs faces, se juxtaposent pour former l'arragonite, d'une autre manière, par exemple, sur leurs angles, comme dans le calcaire, la molécule rhomboïdale se juxtapose sur ses faces pour former le rhombe dit *primitif*, et se juxtapose sur ses angles pour former le rhombe dit *inverse*.

De l'Analyse des eaux d'un lac de Java.

Leschenault a apporté de l'eau acide qui se trouve dans le cratère d'un volcan de Java. Vauquelin en a retiré,

Acide sulfurique,
Acide sulfureux,
Acide muriatique,
Soufre,
Alun,
Potasse sulfatée.

Humboldt et Bonpland avoient aussi observé que les eaux qui descendent du volcan de Pulazzé, contiennent de l'acide sulfurique.

On voit que tous les faits prouvent de plus en plus qu'on ne sauroit s'écarter de la classification que j'ai faite des minéraux d'après leurs caractères extérieurs et l'analyse chimique.

1°. Les *gaz*. On en trouve un grand nombre dans les cavernes intérieures du globe. Ils sont enflammés dans les fontaines brûlantes...

2°. Les *eaux*. Plusieurs portent spécialement le nom d'*eaux minérales*.

3°. Les *substances combustibles*, tels que l'antracite, le diamant, le soufre...

4°. Les *substances métalliques*.

5°. Les *acides*. Aux preuves que j'en ai rapportées se joint l'observation de Leschenault, qui a observé à Java un lac dont les eaux contiennent, 1° de l'acide sulfurique, 2° de l'acide sulfureux, 3° de l'acide muriatique...

6°. Les *alkalis*, tels que le natron, l'ammoniaque.

7°. Les *terres*. On trouve des couches immenses de différentes terres, argiles, magnésie, smectites, ou terres à foulon...

8°. Les *sels neutres*.

a Les *sels neutres alkalins* sont très-abondans, tels que le sel gemme, le borax...

b Les *sels neutres métalliques*, tels que les sulfates, les muriates, les phosphates, les arseniates...

c Les *sels neutres terreux*, tels que les carbonates, les sulfates, les fluates...

9°. Les *substances volcaniques* ont leurs caractères particuliers : ... tous les minéralogistes en conviennent.

10°. Les *fossiles*, ou débris des êtres organisés, sont très-nombreux.

On doit placer parmi les fossiles les houilles, puisqu'elles proviennent des débris des êtres organisés.

DE LA CRISTALLOGRAPHIE.

Nous avons vu que la cristallographie a été cette année enrichie de la description de plusieurs minéraux cristallisés, tels que l'yénite, la sarcolite...

Du caractère minéralogique tiré de la forme ou figure des minéraux.

Tous les faits viennent détruire l'erreur que je m'efforce de combattre depuis que je m'occupe de minéralogie; savoir, que

La figure des minéraux, qui est très-utile pour les reconnoître, ne peut néanmoins en être regardée comme un de leurs caracteres DISTINCTIFS.

Il suffit de dire que la figure tétraèdre, la cubique, l'octaèdre, la dodécaèdre, la prismatique hexagone... se trouvent dans un grand nombre de minéraux.

Le calcaire, le fer spathique... ont les mêmes figures...

Nous venons de rapporter ce que dit Vauquelin en parlant de la sarcolite.

« La sarcolite et l'analcime, dit-il, sont deux substances » différentes. Il faudra donc, dans les systèmes de minéralogie, » admettre la sarcolite comme une espèce de pierre particu- » lière; ... cependant M. Haüy a trouvé entre la sarcolite » et l'analcime, une *identité parfaite* de forme cristallisée, » quoique d'autres pierres, bien moins différentes par les pro- » portions de leurs principes n'aient point du tout les mêmes » formes. Ce qui donne matière à de nouvelles réflexions sur » la cristallisation. »

Je doute néanmoins que la sarcolite ait toujours la même forme que l'analcime; car j'ai un cristal de sarcolite qui est l'octaèdre tronqué sur ses arêtes, forme que l'analcime n'a pas encore présentée.

De la molécule des Minéraux.

De nouvelles difficultés viennent de s'élever sur cette question importante.

Nous possédions dans nos collections minéralogiques des gypses cristallisés confusément, mais *dont la division offroit une fracture cubique*. J'avois soupçonné que ces gypses, dont j'avois plusieurs morceaux, étoient anhydres; mais Gillet-Laumont a fait constater par l'analyse chimique, qu'ils contenoient, comme les gypses ordinaires, vingt-un à vingt-deux centièmes d'eau de cristallisation; au lieu que nos gypses de Montmartre, d'Oxford, ... cristallisés régulièrement, présentent dans leur cassure une molécule rhomboïdale, dont les angles paroissent être ordinairement de 113° et 63°.

Cette observation intéressante a engagé D'Aubuisson à adresser à Berthollet quelques nouvelles réflexions sur la forme que les minéraux affectent dans leur clivage. Il pense que, excepté peut-être un petit nombre de substances, on n'a aucune règle certaine pour déterminer la forme de la molécule. On en peut citer plusieurs exemples :

1°. Le *gypse* dont nous venons de parler.

2°. L'*anhydrite* (gypse anhydre). Haüy en croit la molécule cubique.

Bournon pense qu'elle forme un parallélipipède rectangle.

3°. Le *saphir* (télésire). Haüy disoit autrefois que sa forme primitive étoit un hexaèdre régulier.

Bournon

Bournan croit que cette forme est un rhomboïde de 86°, et son opinion est assez généralement adoptée.

4°. Le *quartz*. Les uns veulent que sa forme primitive soit un dodécaèdre composé de deux pyramides à faces triangulaires jointes base à base.

Les autres croient que c'est un prisme hexagone.

De troisièmes pensent que c'est un rhomboïde.

5°. L'*arragonite*. Haüy donne pour forme primitive de cette substance un prisme rhomboïdal de 116°.

Bournon, un prisme rhomboïdal de 128°.

6°. *Sahlite et augite* (pyroxène). Haüy voit beaucoup d'analogie entre ces deux substances.

Bournon n'y en voit aucune.

7°. *Tunstate calcaire*. Haüy donne pour forme primitive de cette substance un octaèdre de 66° 24'.

Bournon, un octaèdre de 48°.

8°. *Arseniate de cuivre*. Haüy a regardé la forme primitive, comme un octaèdre rectangulaire obtus.

Bournan distingue les arseniates de cuivre en plusieurs espèces, qui ont chacune des formes particulières.

9°. Le *calcaire* (ou chaux carbonatée).

On a trouvé à Moutiers du calcaire cristallisé, qui se divise suivant la grande diagonale du rhombe qu'on regarde comme le primitif.

Je possède un calcaire qui se divise non-seulement suivant cette grande diagonale, mais dans d'autres directions.

Weiss, savant cristallographe saxon, est parvenu à faire seize clivages différens dans un spath calcaire ; et il m'a dit qu'un autre cristallographe saxon est parvenu à faire jusqu'à vingt-deux clivages différens dans un calcaire ....

. . . .

On ne sauroit donc dire que la division mécanique, ou le clivage, donne constamment la même forme de molécules sans la plus légère variation, puisque ce clivage a donné à des cristallographes également instruits, des résultats différens. Aussi chaque cristallographe se borne-t-il à choisir pour molécule primitive d'un minéral, celle *dont la forme paroît lui donner par telles ou telles lois de juxtaposition, les figures principales de cette substance*; ce qui n'est plus que *hypothétique*, et *bien éloigné d'une démonstration mathématique*, comme on a voulu le faire croire. On ne doit donc regarder dans ce moment les figures qu'on assigne aux mo-

lécules des divers cristaux, et les angles calculés d'après ces données, que comme des hypothèses plus ou moins probables, lesquelles ne peuvent donner aucune certitude que ce soient les figures véritables de ces molécules.

Un minéral cristallisé en prisme hexaèdre, peut être composé

De molécules hexaèdres,
De molécules rhomboïdales,
De molécules triangulaires.
. . . .

On doit donc tirer de ces faits les conclusions suivantes :

a La figure de la molécule ne peut être un caractère pour reconnoître les minéraux, ainsi que je l'ai constamment soutenu.

b L'analyse chimique donne des caractères plus certains.

Aussi un des plus zélés partisans de l'opinion opposée, a-t-il été obligé de convenir que

Personne ne dispute à la chimie la prérogative qui lui appartient EXCLUSIVEMENT, *celle de présider à la formation des classes, des ordres et des genres*... « M. Haüy s'est » servi des résultats des analyses pour établir les premières » divisions de sa méthode minéralogique. S'il leur a préféré » pour la détermination des espèces, le caractère emprunté » de la forme de la molécule intégrante... » (Journal des Mines, n° 128, pag. 155, ligne).

La chimie ne doit pas moins présider EXCLUSIVEMENT à la formation des espèces qu'à celle des genres. Prenons pour exemple les *genres argent*, *mercure*, *plomb*, *zinc*, ... n'est-ce pas la seule analyse chimique qui a appris que l'*argent rouge*, l'*argent muriaté*... étoient des *espèces* du genre argent ; que le *mercure muriaté* étoit une espèce du genre mercure ; que le *plomb rouge*, le *plomb blanc*... étoient des espèces du genre plomb ; que la calamine de Fribourg en Brisgau, qu'on avoit cru, avant l'analyse qu'en fit Pelletier, être une zéolite, étoit une espèce du genre zinc ? ...

Ces vérités sont tellement démontrées, que sans doute on ne les contestera plus, et qu'on ne présentera plus la forme de la molécule *pour la détermination* des espèces minérales.

On voit combien on a tort de vouloir regarder comme de la même espèce, des minéraux, seulement parce que leur molécule paroît avoir la même figure, quoique tous les autres caractères soient différens, tels, par exemple, que la *mussite* et l'*alalite*. Car en supposant que leur cassure donne une

molécule configurée de la même manière, ce n'est pas une raison de dire que ces substances sont identiques, comme on le voit dans la cassure des métaux, de la galène, du cobalt sulfuré, ... dans celle du calcaire et du fer spathique.

Cette opinion est même contraire à la définition de l'espèce donnée par M. Haüy (Traité de Minéralogie, tom. I, p. 162). « D'après ces considérations, dit-il, il me semble que l'on » peut définir l'espèce en minéralogie *une collection de corps* » *dont les molécules intégrantes sont semblables*, ET COM- » POSÉS DES MÊMES ÉLÉMENS EN MÊME PROPORTION. Cette der- » nière condition généralise la définition, et s'étend aux sub- » stances qui, AYANT LEURS MOLÉCULES CONFIGURÉES DE LA MÊME » MANIÈRE, diffèrent essentiellement par les principes qui com- » posent ces molécules. »

Puisque des substances qui, *ayant leurs molécules configurées de la même manière, diffèrent essentiellement*, donc la *forme de la molécule* ne peut servir pour la détermination des espèces minérales : et les élémens qui composent ces molécules ne peuvent être déterminés que par la chimie.

L'*espèce en minéralogie*, comme dans les autres règnes, *ne peut donc être déterminée*, ainsi que je l'ai dit, que d'*après la réunion de toutes ses propriétés.* La figure est insuffisante, comme nous venons de le voir; les principes chimiques ne peuvent également suffire, puisqu'ils peuvent être les mêmes dans des espèces différentes, comme dans le calcaire et l'arragonite, dans le ruthil ou titane oxidé et l'oisanite; ... la pesanteur, la dureté, l'éclat... ne sont pas moins insuffisans. On ne peut donc distinguer une espèce minérale, comme on ne peut distinguer une espèce de gomme, de résine, d'huile, ... que par *la réunion de leurs caractères extérieurs*, *de leurs propriétés physiques*, *et de leurs principes chimiques.*

DE LA GÉOLOGIE.

La géologie, qu'on peut regarder comme le complément de la physique terrestre, s'enrichit de toutes les découvertes particulières qu'on fait en géographie, en minéralogie, en cristallographie, en physique et en chimie, et dans toutes les branches de la philosophie naturelle. On ne doit donc pas être surpris qu'elle fasse chaque jour des progrès considérables.

De la mesure des hauteurs des montagnes.

Les montagnes s'abaissent journellement par l'action des frimats et celle des eaux courantes. Les mêmes phénomènes ont eu lieu dans des temps antérieurs. Nous ne pouvons par conséquent douter que primitivement les montagnes ne fussent beaucoup plus élevées qu'elles ne sont aujourd'hui. Mais nous ignorons quel a pu être leur abaissement. Les anciens ne nous ont laissé aucun fait qui puisse nous éclairer à cet égard.

Les physiciens aujourd'hui prennent la mesure des principales montagnes du globe. Ces observations n'ont pas toujours la rigueur mathématique; car on se sert ordinairement des observations comparées du baromètre, faites à la même heure, sur la montagne dont on cherche la hauteur, et dans un autre lieu peu distant et dont on connoît l'élévation au-dessus du niveau de la mer. Mais on sent que cette méthode n'est pas exempte d'erreur; car s'il souffle sur la montagne un vent, par exemple, qui ne se ressente pas dans l'autre lieu de la station, les deux baromètres auront des marches inégales. Dans la plupart des mesures des montagnes des Alpes, par exemple, on rapporte ordinairement la hauteur barométrique prise sur la montagne, à celle observée à la même heure à Genève. Or les vents qui soufflent sur ces hautes élévations, ne se font pas toujours sentir à Genève. D'autres causes peuvent également influer sur la marche du baromètre dans les deux endroits.

Malgré les petites inexactitudes qui peuvent en résulter, ces travaux n'en sont pas moins précieux, et sont suffisans pour la géographie physique et pour la géologie.

Hauteurs des montagnes du département de l'Isère.

Héricart de Thuri, ingénieur des mines, avoit déterminé, l'année dernière, la hauteur de plusieurs montagnes de ces cantons. Il a continué ce travail, et a donné les hauteurs des environs d'Allemont, des Chalanches, de Grenoble...

Ses observations sont enrichies par la description de la nature des terreins dont sont composées ces montagnes, ce qui rend son travail plus intéressant.

Hauteur des points les plus élevés de la Picardie et de la Normandie.

Berger s'est également occupé de la mesure des hauteurs dans ses divers voyages minéralogiques. Dans le premier qu'il

fit sur la fin de l'an 11 (en 1803), accompagné de ses amis Jurine et Laroche fils, il parcourut une partie des ci-devant provinces de Picardie et de Normandie. Toute la côte depuis l'embouchure de la Somme dans la mer, jusque vis-à-vis les îles Saint-Marcouf, est de terrein secondaire, cretacé, sablonneux...

Mais à Ravenoville, bourg situé à la hauteur des îles Saint-Marcouf, on entre tout-à-coup dans le terrein primitif (et ce terrein primitif se continue presque sans interruption tout le long des côtes de Bretagne jusqu'aux sables d'Olonne). « Les côtes, dit-il, correspondantes d'Angleterre, dans » la principauté de Galles, sont de même nature, ensorte » qu'on ne peut guère douter, comme le remarque M. Delamétherie (1), que le granit ne s'étende très-loin dans le sein » de la mer des deux côtés de la Manche; et si la mer venoit » un jour à se dessécher, on retrouveroit peut-être le prolongement de la chaîne granitique d'une de ces contrées à » l'autre : au moins ne seroient-elles séparées que par quelques » plaines de terrains secondaires, comme le sont, par exemple, » les granits de la Bretagne, et ceux du ci-devant Limousin. »

L'endroit le plus élevé de cette côte est à Caumont proche Falaise. La hauteur est de 141.326 toises, suivant la méthode de Deluc, et de 143.707 toises, suivant la méthode de Tremblay.

Hauteurs déterminées dans un voyage fait dans la ci-devant province d'Auvergne.

Berger fit ce voyage avec Léopold Buch et Jurine, au printemps de 1802. Il en détermina également les hauteurs des principales montagnes.

De l'abaissement successif des eaux de la mer.

Le capitaine Wilford a fait voir que l'Indostan a dû, dans des temps antérieurs, former une île, comme le fait Ceylan aujourd'hui. « La première des sept grandes îles, dit-il, dont » se compose le système des Hindoux, est *Yambou*, ou l'Inde, » qui effectivement paroît, à l'inspection de sa forme, avoir » été une île véritable. » Les eaux des mers se joignoient par le lit actuel de la Yomma, par les bassins où coulent l'*Indus* et le *Gange*.

---

(1) Théorie de la Terre, tom. IV, § 1158.

Il a observé les traces d'un volcan éteint près de *Radjemahl.*

Lacépède a donné un Mémoire intéressant sur l'abaissement successif des eaux des mers.

« Supposons, dit-il, que la surface des mers se soit abaissée » graduellement depuis que les grandes montagnes ont pris » leur forme actuelle : divisons le temps de cet abaissement » progressif de l'Océan en époques déterminées, par exemple, » de cinq cents mètres. »

La première époque sera pour nous celle à la fin de laquelle les eaux de la mer n'étoient plus élevées que de six mille cinq cents mètres au-dessus de la surface actuelle de l'Océan. Le Chimboraço (élevé de 3270 toises), commença à paroître comme une île isolée.

La seconde époque, lorsque l'élévation des eaux n'étoit que de six mille mètres, laissa à découvert Cotopaxi, Cayambeoreou, Antisana, Oribaso...

Il décrit les pics qui ont dû se découvrir à l'abaissement de chaque cinq cents mètres.

La température de la surface du globe a dû varier à chacune de ces diverses époques.

Il recherche l'influence qu'elle a dû avoir sur les êtres organisés, et principalement sur l'homme.

J'ai déjà présenté quelques vues sur le même objet, dans mon ouvrage *sur la Perfectibilité et la Dégénérescence des Êtres organisés.*

On voit que ce naturaliste est bien éloigné de partager l'opinion peu fondée de Deluc, qui suppose que l'abaissement des eaux des mers s'est fait subitement, et que leur niveau ne change plus depuis cette époque.

De la formation des substances minérales par l'action du feu.

Hall a enfermé de la craie pulvérisée dans des tubes de porcelaine, de fer, ... et les a fermés de manière à empêcher le dégagement des gaz, par des pressions plus ou moins considérables. Ces tubes ont été exposés à des degrés de chaleur qui ont varié depuis le 20ème degré du pyromètre de Weedgwood, jusqu'au 60ème, et à des pressions qui ont varié depuis celle de 52 atmosphères, ou 1700 pieds dans la mer, jusqu'à celle de 173 atmosphères, ou 5700 pieds dans la mer. Les résultats lui ont donné,

1° Une pierre plus ou moins dure;

2° De la pierre calcaire ordinaire;

3° Du marbre dans lequel on observoit des parties cristallines.

Des substances organiques, telles que du cuir, exposées dans les mêmes tubes, avec les mêmes circonstances, lui ont donné une substance analogue à la houille.

De ces belles expériences il a tiré les conséquences suivantes :

« La combinaison, dit-il, de la chaleur et de la compres- » sion qui résultent de ces circonstances, nous conduit à la » théorie *huttonienne* dans toute son étendue, et nous permet » d'expliquer, d'après ses principes, la *formation ignée de toutes* » *les roches, avec des matériaux tirés de dépôts marins in-* » *cohérens.*

» Le sable se convertira ainsi en grès ;

» Les coquillages en pierre calcaire ;

» Et les substances animales et végétales en houille.

» D'autres substances, diversement mélangées, formeront, » dans diverses circonstances,

» Les porphyres,

» Les basaltes,

» Les greenstones,

» Les granites,

» Les siénites,

» Les schistes.

.....

L'auteur suppose qu'un grand degré de chaleur a été nécessaire pour former toutes ces substances.

Il convient que personne ne doute de l'ancienne *situation soumarine* des couches actuellement terrestres; mais il pense que ces couches ont été soumises autrefois à une compression considérable, PARCE QU'UNE GRANDE PARTIE DE MATIÈRE A ABANDONNÉ LA SURFACE ACTUELLE DE NOTRE GLOBE.

Les conséquences que l'auteur tire de ses belles expériences, présentent de grandes difficultés.

1°. Il convient que *nos couches actuelles ont été soumarines.*

2°. Il suppose qu'elles ont été soumises à un degré de chaleur considérable.

Mais il ne dit pas quelle auroit été la cause de cette grande chaleur qui auroit agi sur toute la surface du globe. On ne conçoit pas son origine.

3°. Il suppose que ces couches ont été soumises à une pression considérable, parce qu'*une grande quantité de matière a abandonné la surface actuelle de notre globe.*

Mais il ne dit pas, *a*, quelle est la cause qui eût pu emporter cette grande quantité de matière de dessus toute la surface du globe;

b Ce que seroit devenue cette grande quantité de matière emportée de dessus toute la surface du globe.

Je persiste donc à croire que ces beaux faits, que la science doit à la sagacité du savant Hall, doivent être restreints à l'explication des phénomènes que présentent les substances volcaniques. Ils expliquent parfaitement comment des laves coulantes comme du verre, forment ensuite des masses pierreuses, telles que les basaltes et les différentes espèces de laves.

Mais ils ne pourroient s'appliquer à la formation de toute la croûte du globe.

Du Gypse des environs de Paris.

Coupé a continué ses recherches sur la formation des gypses des environs de Paris.

DES FOSSILES.

Tous ceux qui se sont occupés des sciences naturelles, ont senti l'importance de connoître les fossiles, et ils s'en sont plus ou moins occupés. Hérodote rapporte (liv. second) que les savans d'Egypte avoient déjà remarqué que les pierres des environs de Memphis contenoient beaucoup de coquilles fossiles (ce sont des numismales); d'où ils concluoient que les eaux des mers avoient couvert ces contrées.

Ovide rapporte la même observation de Pythagore (Métamorphoses, liv. XV).

Et procul à pelago conchæ jacuere marinæ.

Le grand Leibnitz s'occupa également des fossiles. Dans sa Protogée, il dit qu'on trouve des os de lion dans la caverne de Schartzfels...

Ces recherches se continuent aujourd'hui avec encore plus de succès, parce que les différentes parties de l'histoire naturelle sont plus avancées, et que l'anatomie comparée a fait de grands progrès. Les Camper, les Blumenbach, les Esper, les Vollgnad, les Rosenmuller, les Soemmering... nous ont donné la description d'un grand nombre de fossiles, qu'ils ont ensuite cherché à rapprocher des espèces vivantes.

Des

Des débris fossiles d'animaux trouvés dans différentes cavernes d'Allemagne et de Hongrie.

Cuvier a examiné de nouveau les objets dont se sont occupés les savans anatomistes dont nous venons de parler, c'est-à dire les fossiles qui se trouvent dans différentes cavernes d'Allemagne et de Hongrie, et comparant ces fossiles avec les squelettes d'animaux qui sont dans la belle collection du Musée de Paris, il a conclu que,

1° Il y a dans ces cavernes des os fossiles d'une grande espèce de *felis*, soit *lion*, soit *tigre*, soit *jaguar*, comme l'avoient dit Leibnitz, Vollgnad, Soemering, Esper...

2°. Il s'y trouve également des os d'hyène, comme l'avoit dit Collini.

3°. Des os de loup, comme l'avoient dit Esper, Rosenmuller...

4°. Des os de renard, ou de chacal, comme l'avoit dit Rosenmuller...

5°. Des os d'ours, comme l'avoient dit Esper, Blumenbach, Rosenmuller...

6°. Des os du putois d'Europe, ou du zorille du cap de Bonne-Espérance.

Ces os se trouvent quelquefois avec des os d'éléphans. Camper a une dent de loup trouvée à Romagnano, dans le lieu où se sont trouvés les os d'éléphans décrits par Fortis.

J'ai fait voir (Journal de Physique, tom. 65, pag. 282) que les animaux auxquels avoient appartenu ces fossiles, avoient pu vivre dans les mêmes contrées, savoir, dans les pays chauds.

a Car les *felis*, soit lions, soit tigres, soit jaguars, n'ont pu subsister que dans des climats assez doux, ainsi que l'éléphant.

b L'hyène, de même.

c Le loup, dit Adanson, se trouve souvent avec le lion au Sénégal. Les loups sont aussi en grand nombre dans l'Indostan. Ils y enlèvent même souvent des enfans. (Biblioth. Britann., n° 285 — 286, page 319).

d Le chacal est très-commun dans les pays chauds, comme en Afrique.

e L'ours se trouve également en Afrique.

f La zorille du Cap, également.

D'un éléphant avec sa peau et ses poils, observé dans une masse de glace sur les bords de la Mer glaciale en Sibérie.

M. Adams rapporte avoir vu sur les bords de la Mer glaciale en Sibérie, le reste du squelette de cet éléphant. Voici l'extrait

de la relation qu'on a donnée de ce fait intéressant, disent Cuvier et Lacépède, dans un rapport fait à l'Institut.

Un Tonguse découvrit de loin, en 1799, une masse singulière dans un morceau de glace, mais sans pouvoir en approcher.

En 1800, il vit encore de loin qu'elle se détachoit un peu des glaçons, et montroit des parties saillantes.

En 1801, il apperçut une des défenses tout-à-fait dégagée.

En 1802, l'été ayant été mauvais, les glaces recouvrirent ce corps inconnu.

Ce n'est qu'en 1803 que les glaces s'étant fondues, la masse tomba par son propre poids sur un banc de sable.

En 1804, on lui coupa les défenses pour les vendre, et on en fit un dessin.

Quand M. Adams le vit en 1807, les animaux de toute espèce en avoient dévoré la chair.

M. Adams a promis d'envoyer la figure de ce squelette; ce qui servira à déterminer de quelle espèce étoit cet animal.

Un fait précieux est qu'il étoit couvert de poils de deux espèces, de roux plus fins et plus courts, et de noirs dépassant les autres. Ces derniers formoient même une crinière sur la nuque.

M. Adams a vu que l'on trouva trente-cinq livres de ces poils abandonnés ou enfouis par les animaux qui avoient dévoré les chairs.

Cette circonstance prouve deux choses, dit le rapporteur:

1° Que cette espèce d'éléphant est différente de celui des Indes;

2° Qu'il étoit assez bien couvert pour être garanti du froid.

On sait que le rhinocéros fossile, observé sur les bords de Vilhoui, avoit aussi des poils. Ce rhinocéros est, suivant Cuvier, différent de celui des Indes.

Les commissaires croient que c'est une révolution subite qui a saisi ces animaux, en a détruit l'espèce, et en a conservé quelques individus dans les glaces. Il n'y a pas de raison pour qu'ils ne se conservent dans ces glaces éternelles, jusqu'à ce que quelques circonstances particulières ne les en dégage, comme il est arrivé pour celui-ci.

D'os fossiles d'animaux carnassiers trouvés dans les plâtres des environs de Paris.

J'ai décrit dans ce Journal (tom. 55, pag. 404) la mâchoire d'un petit carnassier que j'avois trouvée à Montmartre. J'en ai

retrouvé une seconde semblable dans une des promenades minéralogiques que je fais dans les environs de Paris, avec les personnes qui suivent mes leçons au Collége de France. J'avois pensé que cette mâchoire avoit appartenu à une chauve-souris. Cuvier, qui a eu d'autres os fossiles du même animal, pense qu'il étoit du genre des marmoses.

On a apporté cette année à Cuvier, des morceaux de plâtre des environs de Paris, dans lesquels il y avoit des os qu'il croit avoir appartenu à des mammifères carnassiers.

1°. Une dent qui lui paroît être entièrement dans les formes du genre *canis*. Sa grandeur est à peu près celle du renard.

2°. Une tête d'*humerus*, qui paroît avoir appartenu à un chat, ou à une mangouste.

Il a encore eu d'autres os de carnassiers.

De l'Anoplotherium commun.

Cuvier a donné la description de nouveaux morceaux fossiles qui ont appartenu à l'anoplotherium commun. Ces morceaux lui ont permis de presque compléter l'anatomie de cet animal.

« On découvrit, dit-il, dans la grande carrière de Mont- » martre, au milieu de la couche dite des *Hauts-Piliers*, le » squelette presque entier d'un animal de la grandeur d'un petit » cheval. » Je reconnus que ce squelette avoit appartenu à l'anoplotherium commun.

1°. Il avoit 44 dents, et point de canines saillantes.

2°. Il avoit les grands pieds de derrière didactyles, tels que je les avois établis dans mon troisième Mémoire.

3°. Ses fémurs étoient à deux trochanters.

4°. Il avoit douze côtes comme le chameau.

5°. Sa queue étoit d'une grandeur énorme, semblable à celle des grands kanguros; il n'y en avoit que dix vertèbres, mais sans doute elles n'y étoient pas toutes.

6°. La longueur totale de l'animal devoit être environ de sept pieds et demi, dont la queue prend trois pieds et demi.

On a trouvé à Antony, dans la carrière de gypse, un autre squelette du même animal, lequel étoit dans des couches schisto-marneuses. Ce squelette a confirmé tous ces premiers apperçus; mais il est à remarquer qu'à Antony, trois lieues au sud de Paris, la couche de plâtre n'a que huit pieds. Les squelettes d'animaux fossiles ne se trouvent pas toujours dans le plâtre, mais souvent dans des couches schisto-marneuses. J'y en ai vu dans un schiste d'un brun bleuâtre.

Des os fossiles de Lagomys trouvés en Corse.

Rampasse a trouvé en Corse des os fossiles dans une brèche calcaire. Cuvier a examiné ces os, et croit que ce sont des os de *lagomys*, petite espèce de quadrupèdes qui n'ont été trouvés vivans jusqu'ici qu'en Sibérie, par Pallas, qui en a décrit trois espèces.

Les os fossiles, trouvés en Europe jusqu'ici, ont appartenu à des animaux qui ne vivent que dans des pays chauds, ou à leurs analogues. C'est le premier exemple d'os fossiles d'animaux des pays froids trouvés en Europe : et le fait est d'autant plus remarquable, que la Corse jouit d'une température assez chaude ; cependant elle a des montagnes toujours couvertes de neige.

Poisson fossile.

J'ai déjà donné dans ce Journal la description d'un poisson fossile du genre des *esoces*, trouvé dans les gypses de Montmartre.

J'en ai trouvé une autre espèce du genre des sparres.

Coquilles fossiles.

Lamark continue son beau travail sur les coquilles fossiles. Il a fait voir que dans les coquilles fossiles de Grignon et des environs de Paris, il y en avoit quarante à cinquante analogues à celles qui vivent aujourd'hui.

Il existe en Italie, auprès de Plaisance, un dépôt de corps organisés fossiles, qui n'est pas moins intéressant que celui de Grignon. Ils ont beaucoup de rapports avec un autre dépôt de fossiles qu'on trouve auprès de Reggio en Calabre. Cortesi a donné une description de ces fossiles des environs de Plaisance.

« Peu de pays, dit-il, offre d'aussi grandes richesses à la » minéralogie. »

1°. Les puits de Pétrole, situés sur le rivage du Taro, dont un seul à Miano a cent vingt-cinq pieds de profondeur sur trois pieds et demi de largeur;

2° Les mines de sel gemme sur les bords du Stirone;

3° Des pyrites aurifères;

4° Des indices de charbon de terre;

5° Des feux toujours ardens et des jets d'air inflammable qui s'élèvent çà et là, principalement près de l'ancienne cité de Veies, aujourd'hui Macinesso;

6° Des restes énormes d'éléphans, de rhinocéros... Cortesi en a plusieurs morceaux dans son cabinet;

7° Des restes d'un dauphin presque tout entier;

8° Des restes d'une baleine;

9° Un dépôt immense de coquilles fossiles, dont un grand nombre est parfaitement bien conservé.

Faujas qui a visité ces riches dépôts avec Cortesi, en a rapporté plusieurs des coquilles fossiles qu'il a ramassées, et d'autres lui ont été données par Cortesi. Menars, qui a vu tous ces objets chez Faujas, en a donné une notice dans un Mémoire dont nous avons extrait tout ce que nous venons de dire. Dans ce grand nombre de fossiles il compte au moins vingt-cinq à trente espèces de coquilles parfaitement analogues à celles qui sont connues.

Un grand nombre de ces analogues vivans, se trouvent aujourd'hui dans la Méditerranée, tels que la bullée, la patelle, la fissurelle, la cancellaire, la nasse, la tonne, un casque, la rostellaire, des rochers, un sabot, une scalaire, des isocardes, des anomies...

D'autres vivent dans les mers des Indes orientales, tels que l'ovule, le *murex tripterus*, la pyrule, le pleurotome.

D'autres, tels que la pourpre, se trouvent sur les côtes d'Amérique.

D'autres, tels qu'un natice vivent dans les mers de Madagascar...

Il donne ensuite la description d'une belle coquille qui n'étoit pas connue, et à laquelle il a donné le nom de *panope* Faujas.

Coquille fossile gigantesque de Grignon.

J'ai cru devoir donner une notice de cette cérite, que j'ai trouvée à Grignon, parce qu'elle est la plus grande qu'on connoisse. Sa longueur devoit être de plus de trente pouces; son diamètre vers la bouche est de sept à huit pouces; l'épaisseur de la lèvre est de sept lignes.

Tous les faits que nous venons de rapporter confirment ce que j'ai dit (*Théorie de la Terre*, tom. 5, pag. 216),

« 1° Qu'il est un grand nombre de fossiles dont les espèces » n'existent plus, et sont péris par des circonstances locales;

» 2° Que plusieurs autres ont leurs analogues vivans;

» 3° Que les animaux auxquels ont appartenu ces fossiles » ont vécu à peu près dans les régions où on trouve leurs

» débris aujourd'hui, ou dans des régions qui en étoient peu » éloignées.

» Dès-lors il faut admettre que ces climats, tels que la » Sibérie, la Samoiède, la Russie, l'Angleterre, l'Allemagne, » la France, ... ont joui à une époque quelconque d'une » température assez douce pour que l'éléphant, le rhino- » céros, etc. ; ... le nyctantes, le palmier, ... aient pu y » subsister. »

DES VOLCANS.

Diverses secousses de tremblement de terre ont été ressenties dans différentes contrées, mais elles n'ont pas présenté des faits nouveaux ; elles confirment seulement que des foyers volcaniques qu'on croyoit éteints, subsistent toujours.

Les faits que nous venons de rapporter ne permettent pas de douter que la *géologie*, quoi qu'en disent ses détracteurs, fait des progrès aussi rapides que les autres sciences. Qu'on compare l'état où elle étoit il y a un demi siècle, avec celui où elle se trouve actuellement, et il ne restera aucun doute à cet égard.

Mais, objecte-t-on, elle ne peut encore résoudre d'une manière satisfaisante la plupart des grands problèmes que présente la théorie de la terre.

Les autres sciences ne sont-elles pas dans la même position?

La *physique*, par exemple, n'a résolu aucun des grands problèmes qu'elle présente.

La cause de la chaleur, par exemple, lui est si inconnue, qu'elle ignore même s'il existe une matière de la chaleur.

Elle n'a résolu aucun des grands problèmes sur l'électricité; elle ignore même s'il existe un ou deux fluides électriques.

Il en faut dire autant du galvanisme. Comment la pile galvanique décompose-t-elle les sels neutres, de manière que l'acide passe au pôle positif, et les basses au pôle négatif?

Elle n'a aucune donnée sur les causes du magnétisme.

Elle ignore si le fluide lumineux est une émanation du corps lumineux, ou un fluide continu répandu dans l'espace...

Elle ignore les causes de la pesanteur, des affinités chimiques, ... les causes des météorolites. . . . .

La *chimie* n'est pas plus avancée dans ses théories, que la

physique. Les chimistes les plus distingués sont partagés d'opinion sur les questions les plus importantes.

Lavoisier et plusieurs autres chimistes, regardoient l'air pur comme le principe des acides, et l'appeloient *oxigène*.

L'opinion contraire, que j'ai toujours soutenue, est adoptée aujourd'hui à peu près généralement. On convient qu'il y a des acides qui ne contiennent point d'air pur.

Lavoisier soutenoit que le charbon, le soufre, les métaux.... étoient des êtres simples.

L'opinion contraire, que j'ai toujours soutenue, est à peu près adoptée généralement, et on convient que toutes ces substances contiennent de l'air inflammable.

Lavoisier soutenoit que dans la combustion le calorique étoit entièrement fourni par l'air pur.

L'opinion contraire, que j'ai toujours soutenue, est adoptée par Berthollet, et par plusieurs autres chimistes.

Proust croit que les métaux ne peuvent s'oxider que dans des proportions fixes.

Berthollet pense le contraire.

Les chimistes ne sont même pas d'accord sur les analyses des différens corps. Qu'on compare l'analyse que Thenard, par exemple, vient de donner de la bile, avec celles qu'avoient faites les plus habiles chimistes; qu'on compare l'analyse du platine en grains dans lequel on vient de trouver quatre métaux nouveaux, avec celles qu'on avoit . . . .
. . . .

La *médecine* n'est pas plus avancée dans ses théories. Elle observe les symptômes des maladies, les effets que produisent les divers remèdes, ... mais elle ne sait pas même ce qu'est une fièvre; elle ignore la nature du principe vital, celle de l'irritabilité; ... elle ne connoît la structure d'aucun viscère.
. . . .

La *géologie* marche comme la *physique*, la *chimie*, la *médecine*; ... elle recueille des faits, les compare et cherche à les expliquer les uns par les autres; mais elle avoue modestement que les faits ne sont pas encore assez nombreux, ni la physique et la chimie assez avancées, pour lui fournir des explications satisfaisantes de tous les phénomènes. Elle présente alors des conjectures comme on le fait dans les autres sciences.

Molière s'est permis des plaisanteries contre la médecine. Il auroit pu en faire d'également fondées contre la physique, la

chimie; ... mais des sociétés savantes auroient-elles osé se permettre ce qu'on toléroit dans un auteur comique? Des sociétés savantes auroient elles osé se permettre de dire qu'*il est devenu presque impossible de prononcer les noms de* physique, *de* chimie, *de* médecine... *sans exciter le rire.*

DE LA PHYSIQUE.

De l'Adhésion des molécules des liquides entre elles.

Rumford avoit fait voir, l'année dernière, que la force d'adhésion des molécules des liquides entre elles, avoit la plus grande influence sur plusieurs phénomènes importans. Ainsi, par exemple, sans la forte adhésion des molécules d'eau entre elles, nos mers, nos lacs, nos rivières se dissiperoient avec facilité par des coups de vents, de la même manière que l'éther, par exemple. Il a continué cette année ses recherches sur cette adhésion.

Il vouloit avoir les pesanteurs spécifiques de certains corps, par exemple celle de la soie. Il la trouve = 1734, celle de l'eau étant 1000.

Mais il observa que la viscosité de l'eau (laquelle provient de l'adhésion des molécules de l'eau entre elles) produisoit souvent des différences considérables dans ses résultats. Ayant, par exemple, suspendu librement de la soie dans un vase d'eau, dont la surface étoit de 350 pouces quarrés, il y eut une perte sensible du poids de cette soie produite par la viscosité de l'eau. Mais lorsque cette soie fut pesée dans un petit vase, elle chargeoit le bras de la balance de tout l'excès de son poids sur celui d'un volume égal d'eau.

On sait qu'on peut faire nager sur l'eau des petites aiguilles d'acier, des globules de mercure, et d'autres corps : la petite couche d'air qui est adhérente à cette aiguille, y contribue jusqu'à un certain point; mais Rumford croit que ces effets doivent être attribués principalement à une *pellicule résistante à la surface du liquide.*

L'idée de cette *pellicule résistante* avoit été avancée par plusieurs physiciens, particulièrement par Monge; mais Rumford s'est attaché à la démontrer par des expériences décisives.

La force de cette pellicule résistante est due à l'adhésion des molécules d'eau entre elles.

Rumford a fait voir qu'on peut diminuer sensiblement l'adhésion

l'adhésion des molécules d'eau entre elles, ou sa viscosité, en mélant avec elle d'autres liquides dont la viscosité soit moindre.

Une partie de bile, mélangée avec 1000 parties d'eau, diminue l'adhésion des molécules d'eau entre elles, de près d'un tiers, c'est-à-dire dans le rapport de 23. à 16.

L'adhésion des molécules du lait est à celle des molécules de l'eau, comme 18. est à 19. $\frac{3}{4}$.

L'adhésion des molécules de l'urine varie depuis 13. $\frac{1}{4}$ jusqu'à 16, celle de l'eau étant 19. $\frac{1}{4}$.

Cette *pellicule résistante*, qu'on a apperçue à la surface des liquides, me paroît également exister à la surface de plusieurs solides, du verre, par exemple. Les glaces de Saint-Gobin, dont l'épaisseur est souvent de cinq lignes et plus, ont une assez grande force de résistance. Mais lorsqu'on entame la *pellicule extérieure* par un petit trait de diamant, qui ne pénétre qu'à un quart ou une demi ligne, elles cassent avec la plus grande facilité, suivant la ligne tracée par le diamant, quoique leur épaisseur soit encore de plus de quatre lignes; tandis qu'une feuille de verre ordinaire, qui n'a pas souvent une ligne d'épaisseur, a une grande force de résistance, si on n'a pas entamé sa pellicule extérieure; mais elle perd toute cette force aussitôt que cette pellicule est entamée par le diamant.

De l'Action capillaire.

Laplace a donné de nouveaux développemens à sa belle Théorie sur l'Action capillaire. « Imaginons, dit-il, page 15, » un tube quelconque prismatique, dont les côtés soient per- » pendiculaires à la base : supposons que par son extrémité » inférieure il plonge verticalement dans le fluide, et que le » fluide s'élève dans ce tube au-dessus du niveau; il est clair » que cela n'a lieu que par l'action des parois du tube sur » le fluide, et du fluide sur lui-même. Une première lame » de fluide contiguë aux parois, est soulevée par cette action. » Cette lame en soulève une autre, celle-ci une troisième, et » ainsi de suite jusqu'à ce que le poids du volume du fluide » soulevé balance ses forces attractives, qui tendent à l'élever » davantage. »

Il s'établit alors une espèce d'équilibre entre la force attractive des parois du tube sur ce fluide, et la pesanteur de ce fluide.

Si l'intérieur du tube a été auparavant mouillé avec le même

fluide, l'ascension de ce fluide dans le tube est plus considérable.

Cette ascension est en raison inverse des diamètres des tubes. Plus le tube est étroit, plus l'ascension est considérable.

La nature du fluide y contribue également : l'eau, le vin... forment dans le tube capillaire une surface concave, tandis que le mercure y forme une surface convexe.

L'auteur détermine d'une manière rigoureuse, par l'analyse, la résultante de toutes ces forces, en employant le principe qu'il avoit établi précédemment, que *l'attraction des molécules est insensible à des distances sensibles à nos sens.*

« Je pense, dit-il, avec Hauxsbée, et beaucoup d'autres » physiciens, que l'action capillaire, comme la force réfringente, et toutes les affinités chimiques, n'est sensible qu'à » des distances imperceptibles. »

L'auteur cherche dans l'action capillaire l'explication de plusieurs autres phénomènes.

Un disque appliqué sur la surface d'un liquide, y adhère de manière que si on veut élever ce disque, une portion du liquide est soulevée avec lui jusqu'au moment que le poids du liquide se trouve plus considérable que la force d'adhésion, et le liquide retombe. Laplace attribue la cause de cette adhésion à la force capillaire.

La figure courbe que prend une goutte de fluide, par exemple la figure d'une large goutte de mercure répandue sur un plan horizontal de verre, est un effet de la capillarité, suivant l'auteur. Cette figure dépend de l'action du fluide sur lui même, et sur le plan qui le soutient.

Enfin l'auteur recherche dans la même action la cause des affinités chimiques.

« On voit, dit-il, page 67, par ce qui précède, l'accord » qui existe entre les phénomènes capillaires et les résultats » de *la loi d'attraction des molécules des corps décroissante* » *avec une extrême rapidité, de manière à devenir insensible* » *aux plus petites distances perceptibles à nos sens.* Cette » loi de la nature est la source des affinités chimiques. Semblable à la pesanteur, elle ne s'arrête point à la superficie » des corps, mais elle les pénètre en agissant au-delà du » contact à des distances imperceptibles. De là dépend l'influence des masses dans les phénomènes chimiques, ou cette » capacité de saturation, dont M. Berthollet a si heureusement » développé les effets. »

L'auteur a recherché quelle étoit l'action des molécules de l'eau les unes sur les autres. « Si l'action de l'eau sur elle-» même, dit-il, étoit égale à son action sur la lumière (qu'on » détermine par la quantité dont l'eau la réfracte), la pression » que ce fluide éprouve dans son intérieur seroit représentée » par une colonne d'eau dont *la hauteur surpasseroit dix mille* » *fois la distance de la terre au soleil.* Une aussi prodigieuse » valeur de l'action de l'eau sur elle-même, ne peut pas être » admise avec vraisemblance. Il paroît donc que cette action » est beaucoup moindre que l'action de l'eau sur la lumière »

J'ai cherché à déterminer par des faits l'attraction des molécules de l'eau entre elles (Théorie de la Terre, tom. 3, p 74).

Un canon de bronze qu'on remplit d'eau, éclate si on fait congeler cette eau. Or cette congélation est l'effet de la force de cohésion (ou *attraction moléculaire*) qui porte les parties de l'eau les unes vers les autres, par l'absence d'une portion de calorique. Quelle intensité ne doit donc pas avoir cette force de cohésion pour produire un si grand effet?

Néanmoins cette force de cohésion des molécules de l'eau, ou *attraction moléculaire*, est sans cesse vaincue par la *force de répulsion*, ou le *calorique :* car l'eau se tient liquide à une température très-peu élevée. Quelle est donc la force de ce calorique pour surmonter avec tant de facilité cette force de cohésion des molécules de l'eau?

Ce sont ces énormes *forces de cohésion* (produites par l'action du fluide gravifique) et *celles de répulsion* (produites par l'action du calorique) qui sont les plus grands agens de la nature, et qu'il faudroit pouvoir apprécier, pour avoir une idée approximative des forces prodigieuses qui animent les êtres existans.

Leur action se balance sans cesse dans les phénomènes naturels.

De la chaleur produite par le frottement.

Rumford a fait voir que les corps isolés par de grandes masses d'eau, acquéroient néanmoins par le frottement une chaleur très-considérable : d'où il a conclu que cette chaleur étoit le produit du frottement, et que rien ne prouvoit qu'il existât une matière du feu. Haldat a tâché d'éclaircir cette question par de nouvelles expériences. Il pense qu'il existe une matière du feu : mais quoique cette opinion lui paroisse plus vraisemblable, il convient qu'il reste encore beaucoup de doute à cet égard.

De l'Absorption des gaz par l'eau.

Priestley, à qui la chimie doit la connoissance de la plupart des gaz, s'étoit apperçu, dès les commencemens de ses expériences, que ces gaz divers exposés sur l'eau, en étoient plus ou moins absorbés, et leur nature plus ou moins altérée.

1°. De l'air déphlogistiqué (oxigène) exposé sur l'eau, dans une cloche, étoit absorbé en partie, et celui qui restoit étoit moins pur.

Essayé par l'air nitreux, il laissoit un résidu plus ou moins considérable.

2°. De l'air inflammable (gaz hydrogène) exposé sur l'eau, étoit absorbé en partie : celui qui restoit étoit altéré, et en le faisant détoner avec l'air déphlogistiqué, il laissoit un résidu considérable.

3°. L'air phlogistiqué (gaz azote) exposé sur l'eau, étoit absorbé; le résidu étoit amélioré, et éprouvé avec l'air nitreux, il éprouvoit une diminution plus ou moins considérable.

4°. L'air nitreux et tous les autres gaz sur l'eau en sont également absorbés, et plus ou moins altérés.

J'avois répété toutes ces expériences qui m'avoient donné constamment les mêmes résultats. J'en avois tiré les conséquences suivantes :

Ces trois airs, ou gaz principaux, ne sont qu'une seule et même substance, l'air pur ou gaz oxigène, différemment modifié. Berger avoit adopté mon opinion; mais il pensoit que l'air élémentaire étoit le gaz azote.

Dalton a examiné de nouveau ce qui se passoit dans cette absorption des gaz, et ses expériences jettent un grand jour sur cette question. Il a prouvé que,

1° L'eau dans son état ordinaire contient $\frac{1}{27}$ de gaz oxigène, et $\frac{1}{64}$ de gaz azote.

2°. Ces gaz ne sont pas mélangés avec l'eau, et ils conservent toute leur élasticité. Dès qu'on ôte la pression de l'air atmosphérique, ils se dégagent de l'eau.

L'ébullition produit le même effet.

3°. Cette eau ainsi dépouillée de ces gaz, en absorbe de nouveau dès qu'elle est exposée à l'air. Cette absorption est en raison de l'affinité de ces gaz avec l'eau. Elle absorbe plus d'oxigène que d'azote.

Pictet rapporte à cet égard, et m'a confirmé de vive voix, une observation curieuse qu'avoit faite Paul dans la fabrication

des eaux artificielles. On sait qu'on ne peut imprégner ces eaux de différens gaz, que par une forte compression. Ainsi, pour imprégner d'acide carbonique une certaine quantité d'eau, on expose cette eau dans un vase suffisamment fort, au gaz acide carbonique mécaniquement comprimé par une pression égale à celle de trois ou quatre atmosphères, en l'agitant en même temps. Les premiers effets de cette pression se bornent à chasser de l'eau tout l'air atmosphérique, lequel se rassemble dans le haut du vase, où l'on a laissé exprès du vide et qu'on fait sortir en ouvrant un robinet. Ce n'est que *lorsque cet air a été ainsi expulsé*, que le liquide *devient susceptible de cette forte imprégnation qui caractérise les eaux artificielles.*

Dalton a fait d'autres expériences qui ne sont pas moins intéressantes. Il prend deux flacons souvent de grandeur inégale, il en place un au-dessus de l'autre, et les fait communiquer par un tube scellé de manière que les airs contenus dans les flacons ne puissent point s'échapper. Il remplit ces flacons de différens gaz, et a soin de placer toujours dans la portion inférieure celui qui contient le gaz le plus pesant.

Ière *Expérience.* Un flacon rempli de gaz acide carbonique, mis dans la partie inférieure, et un autre plein d'air atmosphérique placé au dessus, et la communication établie entre eux, il observa qu'au bout de trois heures il étoit monté une portion d'acide carbonique dans le flacon supérieur.

IIe *Expér.* Le flacon inférieur contenant de l'air atmosphérique, et le supérieur du gaz hydrogène, il observa qu'il étoit monté dans le flacon supérieur une portion d'air atmosphérique, et descendu dans le flacon inférieur une portion de gaz hydrogène.

IIIe *Expér.* Le flacon inférieur contenant du gaz nitreux, et le supérieur de l'hydrogène, les effets furent les mêmes que dans les expériences précédentes. Une portion d'hydrogène descendit dans le flacon inférieur, et une portion du gaz nitreux monta dans le supérieur.

IVe *Expér.* Du gaz azote mis dans le flacon supérieur, et de l'oxigène dans l'inférieur, les résultats furent les mêmes.

Ces expériences de Dalton font voir ce qui s'est passé dans les expériences de Priestley et des autres physiciens dont nous avons parlé. Les gaz oxigène, azote et hydrogène, placés dans des cloches reposant sur des vases d'eau, sont absorbés en partie et dénaturés. C'est qu'une portion de ces gaz traverse

l'eau de la cuve, et se verse dans l'atmosphère, tandis qu'une portion des gaz contenus dans l'eau, monte dans les cloches.

Du rapport de l'évaporation de l'eau avec la chaleur.

Le plus grand nombre des physiciens a toujours cru que l'évaporation de l'eau étoit proportionnelle à l'étendue de sa surface, toutes choses égales d'ailleurs.

Muschembroek, Cote... ont fait des expériences qui ont paru leur indiquer que la profondeur de la masse de l'eau influoit beaucoup sur la quantité de cette évaporation.

Flaugergues a cherché à déterminer par l'expérience, laquelle de ces deux opinions étoit conforme aux faits. Il a observé constamment que l'évaporation étoit proportionnelle aux surfaces des différentes masses d'eau.

La chaleur est le second élément qui contribue à l'évaporation. L'auteur a fait à cet égard l'observation suivante, qui est très-curieuse.

« Les degrés de chaleur, dit-il, augmentant ou diminuant en » progression arithmétique, les évaporations correspondantes » augmentent ou diminuent en progression géométrique. »

Des vapeurs, des nuages, de la pluie, etc.

Vorley a fait des observations intéressantes sur ces divers phénomènes. Il assigne deux causes aux vapeurs, l'électricité et la chaleur, et il en tire les conséquences suivantes :

1°. Aucun nuage ne peut se former ni exister sans électricité.

2°. Un nuage ne peut se résoudre en pluie sans perdre de son électricité.

3°. Dans le beau temps la terre doit donner de l'électricité à l'atmosphère par le moyen des vapeurs.

4°. Dans un temps d'orage l'atmosphère doit communiquer de l'électricité à la terre par le moyen des pluies, des éclairs, des coups de tonnerre...

5°. L'air sec est un bon conducteur de la chaleur, mais non de l'électricité.

6°. Si l'eau élevée en vapeurs par le soleil n'est point chargée d'électricité, elle tombe en rosée au coucher du soleil.

7°. Si l'eau en vapeurs est chargée d'un peu d'électricité, elle tombe lentement en forme de brouillard.

8°. Cette vapeur renferme-t-elle plus d'électricité ? Elle demeure suspendue dans l'air.

9°. Si elle contient encore plus d'électricité, elle forme des nuages épais.

10°. Enfin si elle a encore une plus grande quantité d'électricité, elle demeure dissoute dans l'air.

11°. Des électricités semblables se repoussant, chaque parcelle d'eau en vapeurs a une atmosphère électrique qui l'empêche d'en toucher une autre.

12°. Une parcelle d'eau peut être réduite en vapeurs par la chaleur du soleil, mais elle n'atteint la plus haute élévation qu'à raison de son électricité.

13°. Après plusieurs jours de chaleur, on a des éclairs, des coups de tonnerre... par cette surcharge d'électricité des nuages.

14°. Ces nuages s'approchant de la surface de la terre, leur électricité se communique à la terre d'une manière plus ou moins prompte par les éclairs, les coups de tonnerre;... l'eau alors tombe par torrens.

15°. On peut donc appeler un nuage *vapeur électrisée*,

Et la vapeur produite par la chaleur, *vapeur calorifiée.*

Mais ne doit-on pas reconnoître une troisième cause de l'ascension des vapeurs dans l'air, savoir, la solution de l'eau par l'air? De l'eau dépouillée d'air en absorbe et le tient en solution; de même de l'air dépouillé d'eau en absorbe, et la tient en solution.

DE L'ÉLECTRICITÉ.

De Cylindres métalliques pleins d'eau, brisés par l'électricité.

M. *** prend un petit cylindre métallique solide, il le fore de manière néanmoins que ses parois conservent beaucoup d'épaisseur; il y introduit une lamelle de plomb de quelques lignes de longueur et très-mince qui va toucher le fond du cylindre. Elle est attachée à une aiguille; cette aiguille est entourée de cire, afin qu'elle ne touche point les bords de l'ouverture du cylindre et qu'elle soit isolée. La cavité du cylindre est remplie d'eau. Il place ensuite ce cylindre dans le cercle d'une batterie électrique, de manière qu'une des armures communique à la petite aiguille, qui soutient la lamelle de plomb, et l'autre armure communique à la partie extérieure du cylindre. Au départ de la batterie l'eau jaillit avec la plus grande force contre le plafond ainsi que l'aiguille; le métal du cylindre se dilate, se bosselle à l'extérieur, et enfin se fend et s'éclate au bout de quelques décharges.

L'auteur attribue cet effet à l'oxidation de la lamelle, dont les principes, s'unissant avec l'eau et le fluide électrique, forment un produit gazeux, et pénètrent de tous côtés les pores du métal qu'ils oxident.

Sans cette action, dit-il, comment seroit-il possible qu'une lamelle de plomb et quelques gouttes d'eau pussent produire des ondulations capables de briser un cylindre du meilleur fer, de 2 pouces et demi de longueur, de 10 lignes de largeur, de quatre lignes d'épaisseur, et ouvert par une de ses extrémités?

De la pénétration du verre par le fluide électrique.

Il a ensuite recherché si pendant la charge de la bouteille de Leyde, le fluide électrique ne pénètre point le verre. Pour vérifier ce soupçon, il plaça un carreau non garni entre deux boutons de la chaîne du cercle électrique, et tenta d'y faire passer le fluide. A chaque décharge, il vit une belle zône, et le feu sembloit passer au travers en zig-zag.

Il a aussi réussi à rendre de longs tuyaux de verre excellens conducteurs. (*Voy.* ce Journal, Février 1806.)

Il a apperçu le premier que le fluide électrique brûloit le verre aux pointes, et le strioit au centre des carreaux non garnis, par lesquels il avoit fait passer long-temps ce fluide. Davy vient de confirmer ce fait par l'action du fluide galvanique.

Pour rendre plus sensible le passage du fluide électrique à travers le verre, il a saupoudré, avec de la poussière fine, les deux surfaces d'un carreau de verre, et a placé le carreau sur un isoloir au centre duquel étoit une petite lame de plomb. Le carreau mis ensuite dans le cercle d'une bouteille chargée, le passage du fluide s'est fait de la surface supérieure à l'inférieure, vers la petite lame de plomb. C'est ce que démontre l'arrangement que prit la poussière aux deux surfaces du carreau.

Une goutte d'huile versée sur le carreau, ou de la cire, suffisent pour que le passage se fasse par cette goutte, et brise le carreau.

On sait que quand on charge trop les batteries, le fluide s'élance très-souvent d'une des surfaces de la bouteille à l'autre, et la brise.

L'auteur cherche à expliquer plusieurs phénomènes électriques, par sa théorie des *attractions électives.* Il pense que le fluide électrique a plus d'affinité pour tels corps que pour

tels

tels autres, et qu'en conséquence il se porte plutôt vers les premiers que vers les seconds. Il développera cette idée dans de nouveaux travaux.

De l'état de corps isolateurs interposés entre deux surfaces douées d'électricité contraire.

Avogrado a fait une suite d'expériences pour constater l'état où se trouve une couche de corps isolateurs interposée entre deux surfaces douées d'électricité d'espèce contraire. « Une » couche, dit-il, électriquement chargée, offre une suite de » couches élémentaires chargées de même. » Il cherche à expliquer ces effets par l'action de l'attraction universelle. « Il ne » me paroît pas convenable, ajoute-t-il, d'admettre une autre » force que l'attraction universelle, qui agisse à distance entre » deux électricités contraires, et qu'ainsi il en faut venir à » supposer que c'est ici un jeu de l'*affinité chimique*, c'est-à-» dire, selon toute apparence, de l'attraction universelle même » qui s'opère par une suite d'actions *à distance insensible*, de » même que cela paroît avoir lieu pour les phénomènes de la » réfraction et de la capillarité. »

De l'influence de l'Electricité sur la flamme.

De l'eau qui coule goutte à goutte d'un vase, dont l'ouverture est très-étroite, fait un jet continu si on l'électrise. Il paroîtroit donc, dit Vacca, que la flamme, que l'on peut regarder comme un assemblage de molécules mobiles, devrait s'agrandir en l'électrisant. Cependant l'expérience a donné un résultat opposé; car ayant placé sur un isoloir une lampe à esprit de vin, et l'ayant électrisée, il a observé que la flamme éprouvoit alors un rappetissement considérable. Voici l'explication qu'il donne de ce phénomène.

L'électricité sortant d'un corps pour traverser l'air atmosphérique, le repousse. Si donc de tous les points qui composent la surface de la flamme, il s'échappe de l'électricité, ces points devront être tous repoussés au dedans de la flamme; par conséquent la flamme sera comprimée, et son volume diminuera.

De l'hypothèse des deux fluides électriques.

Dans le Discours de l'année dernière, j'ai fait voir que l'hypothèse de Symmer, qui suppose deux fluides électriques, est contraire aux principes généraux de la physique; car il

suppose que les fluides homogènes de deux corps électrisés, se repoussent, tandis que leurs fluides hétérogènes s'attirent : au lieu que le principe général admis en chimie et en physique est celui-ci,

Simile simili gaudet.
Les corps semblables s'attirent,
Les corps hétérogènes se repoussent.

J'ai fait voir, cette année, que l'hypothèse des deux fluides ne donne pas une explication satisfaisante des attractions et répulsions électriques ; car on dit que les deux petites boules de sureau placées l'une auprès de l'autre, ne s'éloignent, lorsqu'on les électrise, que parce que le fluide *vitré* de l'une, par exemple, repoussé par le fluide *vitré* de l'autre, glisse sur la balle, et refoule l'air qui est à sa partie postérieure. L'air qui est à sa partie antérieure, agit alors sur cette balle, et la chassant en avant, l'éloigne de l'autre : or cette explication n'est pas satisfaisante.

1°. L'expérience réussit dans le vide de la machine pneumatique comme dans l'air.

2°. Les petites balles, au lieu de s'éloigner, devroient se rapprocher : car l'air qu'on suppose refoulé faisant résistance, chaque balle étant très-mobile devroit, comme la fusée, rétrograder, et par conséquent les balles se rapprocher.

DU GALVANISME.

Newton a comme pressenti les effets du galvanisme. Il dit (Optiq., tom. 2, pag. 531) :

« Les attractions de gravité, de magnétisme et d'électricité,
» s'étendent jusqu'à des distances fort sensibles ; ... il peut y
» en avoir d'autres qui s'étendent à de si petites distances,
» qu'elles ont échappé à nos observations, et peut-être que
» l'attraction électrique peut s'étendre à ces sortes de petites
» distances *sans même être excitée par le frottement.*

De la décomposition de certains corps par le Galvanisme.

Davy a publié des expériences du plus grand intérêt sur le galvanisme. Il a apporté les soins les plus scrupuleux dans son travail, qui peut servir de modèle à toutes ces sortes d'expériences. Il l'a divisé en différentes sections.

I. *Recherches sur les changemens que le Galvanisme peut produire sur l'eau.*

Dans les premières expériences chimiques, dit-il, faites avec la colonne de Volta, on observa sur les surfaces des métaux électrisés, l'apparence d'acide et de matière alkaline dans l'eau sur laquelle agissoit un courant d'électricité.

Cruickshank supposa que cet acide étoit l'acide nitrique, et l'alkali l'ammoniaque.

Désormes prétendit que l'acide étoit le muriatique, et l'alkali l'ammoniaque.

Brugnatelli dit que cet acide étoit une nouvelle substance qu'il appela *acide électrique*.

Dans d'autres expériences faites en Angleterre et en Italie, on a trouvé le muriate de soude, c'est-à-dire l'acide muriatique et le natron.

L'auteur, pour découvrir ce qui se passoit dans ces expériences, les a répétées et variées avec une grande sagacité. Il s'est assuré que,

1° La plus grande partie des eaux de rivière contiennent des portions animales et végétales : ces substances sont décomposées par l'action galvanique, et fournissent les acides et les alkalis qu'ont trouvés les physiciens dont nous venons de parler.

2°. Les vases dans lesquels est contenue l'eau qu'on galvanise, lui ont aussi fourni des substances étrangères. Ainsi, des coupes d'agathe même lui ont donné quelquefois des produits auxquels il ne s'attendoit pas. C'est qu'elles renfermoient quelques matières salines, car, ayant répété les expériences quatre fois sur les mêmes coupes, il eut des produits étrangers à la première expérience. Ils diminuèrent à la seconde, à la troisième ; enfin à la quatrième il n'en eut aucun.

3°. L'eau distillée, même dans des alambics d'argent, lui a aussi donné quelquefois des produits étrangers, parce que le serpentin contenoit du plomb.

4°. Mais enfin ayant pris toutes les précautions possibles, il n'y eut aucune production de matière saline.

Il résulte évidemment de là, dit-il, que l'eau chimiquement pure se décompose seule, au moyen de l'électricité, en gaz oxigène et en hydrogène;

Et que les acides et les alkalis qu'on obtient quelquefois viennent des substances étrangeres contenues dans l'eau.

II. *De l'action de l'électricité dans la décomposition de différens composés.*

L'auteur s'étant assuré, par les expériences précédentes, que l'action galvanique de la pile décomposoit les corps, voulut s'assurer de ce qui se passoit dans ces décompositions. L'expérience lui apprit que,

1° Les acides, au bout d'un certain temps, s'amassent constamment dans l'eau qui est autour de la substance métallique positivement électrisée.

2°. Les alkalis et les terres s'amassent dans l'eau qui est autour de sa surface métallique négativement électrisée.

Du sulfate de chaux mis en expérience, fut décomposé, la chaux se trouva du côté du pôle négatif, et l'acide sulfurique du côté du pôle positif

Le même phénomène eut lieu sur
Le sulfate de strontiane,
Le fluor ou chaux fluatée,
Le sulfate de baryte,
Des basaltes,
La zéolite,
La lépidolite.

Les sels neutres alkalins donnèrent les mêmes résultats. Ils furent décomposés par l'action galvanique. L'alkali passa du côté négatif, et l'acide du côté positif. Les expériences furent faites sur
Le sulfate de potasse,
Le sulfate de soude,
Le sulfate d'ammoniaque,
Le nitre de potasse,
Le nitre de baryte,
Le phosphate de soude,
L'oxalate de soude,
Le benzoate d'ammoniaque,
Le sulfate d'alumine ou alun.

Les muriates donnèrent les mêmes résultats. Les sels neutres à base métallique se comportent de la même manière. Ils sont décomposés par l'action galvanique. Les acides passent du côté positif, et les bases métalliques du côté négatif. Les expériences furent faites sur
Le sulfate de zinc,
Le muriate de fer.

L'oxide de fer obtenu est magnétique.

III. *Du transport de certaines parties constituantes des corps par l'action galvanique.*

Hisinger et Berzelius disent qu'ayant mis du gypse ou sulfate de chaux dans la partie positive d'un siphon électrisé par des fils partant d'une pile de Volta, et dans la partie négative de l'eau distillée, cette dernière offrit de la chaux.

Davy a cherché à vérifier cette expérience, et il a trouvé que dans toutes les expériences que nous avons rapportées à l'article précédent, il y avoit un transport constant de différentes substances formant les sels neutres alkalins, terreux ou métalliques.

Si on place ces divers sels dans un vase d'eau communiquant au pôle électrisé positivement, et que le pôle négatif communique à un autre vase contenant de l'eau distillée, les bases alkalines terreuses ou métalliques passent dans le vase d'eau distillée, et les acides demeurent dans le premier vase qui communique au pôle positif.

Et réciproquement, si on fait communiquer au pôle négatif le vase qui contient ces différens sels neutres, et au pôle positif un vase contenant de l'eau distillée, les acides passent dans l'eau distillée, et les diverses bases alkalines, terreuses ou métalliques, demeurent dans le premier vase.

Les deux vases contenant de l'eau distillée et communiquant à chacun des pôles, l'un positif, l'autre négatif, l'eau est décomposée : l'oxigène passe du côté du pôle électrisé positivement, et l'hydrogène du côté du pole électrisé négativement.

On voit que cette expérience, par laquelle Ritter avoit cru pouvoir combattre l'opinion de Cavendish sur *la composition de l'eau en oxigène et en hydrogène*, rentre dans la classe des expériences précédentes.

IV. *Du passage par l'action galvanique, d'acides, d'alkalis... à travers de menstrues, qui se combinent ordinairement avec eux.*

L'auteur essaya encore d'autres expériences. Il mit dans le vase communiquant avec le pôle positif une solution de sulfate de potasse, et avec le pôle négatif un vase plein d'eau distillée. Il mit entre deux un vase rempli d'une solution d'ammoniaque, ou alkali volatil, ensorte qu'aucune portion d'acide sulfurique, ne pouvoit passer du point positif à l'eau distillée, sans traverser la solution d'ammoniaque. Neanmoins l'acide traversa

cette solution, et rougit le papier *lithmus*, ou teint avec le tournesol.

La même expérience réussit avec les autres alkalis.

Réciproquement, il fit passer les alkalis de la même manière à travers des liqueurs acides.

L'auteur déduit ensuite de tous ces faits des *observations générales sur ces phénomènes*, lesquelles sont très-intéressantes.

On ne sauroit douter que le galvanisme ne devienne une des sources les plus fécondes de nouvelles découvertes.

Sur une nouvelle classe de Conducteurs galvaniques.

Erman a fait un grand nombre d'expériences pour déterminer la différente matière des conducteurs galvaniques.

Les uns, tels que les substances métalliques, conduisent parfaitement le galvanisme, comme ils conduisent l'électricité. Ce sont des *conducteurs parfaits*.

Les autres, tels que le verre et les résines, isolent le galvanisme comme l'électricité, c'est-à-dire, qu'ils en sont de *mauvais conducteurs*, ou *isolateurs parfaits*.

De troisièmes paroissent tenir un milieu entre ces deux extrêmes. Erman a particulièrement distingué entre ces derniers la flamme de l'alcool et le savon.

Lorsqu'on applique séparément à chacun des pôles de la pile de Volta, la flamme d'une lampe à l'esprit de vin, elle agit comme un conducteur parfait.

Mais appliquée simultanément à tous les deux pôles, elle isole totalement l'effet négatif, tandis qu'elle continue de conduire avec la même énergie l'électricité positive, et conséquemment à cette isolation partielle, la clôture du cercle électrique n'a point lieu.

Toutes les flammes provenues de l'incandescence des corps qui contiennent de l'hydrogène et du carbone, produisent au même degré les phénomènes de l'isolement du pôle négatif, et ceux de la continuité de conduction pour le pôle positif.

Les substances qui au contraire ne contiennent ni hydrogène ni carbone, ou bien ne produisent point cet effet, comme le soufre dont la flamme isole également les deux pôles ; ou bien produisent l'effet diamétralement opposé, comme le phosphore qui en ignition isole le pôle positif, tandis qu'il conduit le pôle négatif.

Enfin, des substances formant une cinquième classe, appliquées

à chaque pôle individuel, agissent comme des conducteurs excellens ; mais si on les interpose d'un pôle à l'autre, elles isolent l'effet positif sans cesser de conduire parfaitement l'électricité négative.

Tels sont les savons alkalins de tout genre, pourvu qu'ils aient été amenés au plus haut degré de dessication possible.

L'auteur forme cinq classes des corps qu'on peut appliquer à la pile relativement aux effets qu'ils y produisent.

1ère Classe. *Corps isolans.*

Par leur contact ils ne chargent aucun des deux pôles séparément ; et n'enlèvent la charge à aucun des deux. Dans le conflit des deux pôles, ils isolent par conséquent tout effet aux deux pôles également, le verre, les résines, l'eau solide, l'eau en vapeurs, le soufre et sa flamme, l'ambre, mais non point sa flamme.

2e Classe. *Les corps conducteurs.*

Ils chargent et déchargent chaque pôle individuel et sont *Parfaits,* lorsque dans le conflit des deux pôles tout vestige de polarité disparoît au positif comme au négatif : le cercle est parfaitement formé, les métaux sont tous des conducteurs parfaits au même degré.

Conducteurs imparfaits. Les effets caractéristiques des deux pôles peuvent encore être discernés durant l'application de ces substances aux deux pôles simultanément.

3e Classe. *Conducteurs imparfaits bipolaires.*

Le cercle galvanique est fermé, mais le conducteur imparfait bipolaire présente dans le sens de sa longueur deux zônes opposées par leurs effets électriques : tels sont l'eau liquide, et les corps qui en sont imprégnés.

4e Classe. *Conducteurs imparfaits unipolaires positifs.*

Le cercle galvanique n'est point fermé; la substance appliquée aux deux pôles ne conduit que l'effet positif et isole le négatif : de la charge du négatif exclusivement et impossibilité de charger le positif. Telle est la flamme du gaz hydrogène et celle des corps hydro-carbonnés.

5e Classe. *Conducteurs imparfaits unipolaires négatifs.*

Le cercle galvanique n'est point fermé; la substance appliquée aux deux pôles isole l'effet positif et conduit les effets négatifs : de la charge du positif exclusivement et impossibilité de charger le négatif par le contact de cette substance. Tels sont la flamme du phosphore et les savons alkalins.

DU MAGNÉTISME.

De la déclinaison de l'aiguille aimantée.

George Gilpin vient de publier de nouvelles observations sur ce singulier phénomène. Voici la table des déclinaisons observées à Londres depuis 1580.

NOMS des OBSERVATEURS.	ANNÉES.	DÉCLINAISON observée à l'est.	MARCHE annuelle à l'ouest.
Burrows..........	1580	11° 15'. E.	
Gunter............	1622	6. 0	+ 7',5
Gellibrand........	1634	4. 6	9,6
Bond.............	1657	0. 0	10,6
Gellibrand........	1665	1. 22 O.	10,2
Halley............	1672	2. 30	9,7
———	1692	6. 0	10,5
Graham...........	1723	14. 17	16,0
———	1748	17. 40	8,1
Heberden.........	1773	21. 9	8,4
Gilpin............	1787	23. 19	9,3
———	1795	23. 57	4,7
———	1802	24. 6	1,2
———	1805	24. 8	0,7

On voit, d'après cette table, que la déclinaison, depuis 1580 jusqu'en 1723, a été à peu près de neuf à dix minutes par année. Les observations de Halley à Graham ont donné 16'. On ne sait, dit l'auteur, à quoi attribuer cette grande différence. Les observations faites à Paris à cette époque ont donné 14'.

Les observations entre 1723 et 1748 ont donné 8'1.

Celles de Heberden de 1773 à 1748 ont donné 8'4.

Celles de 1773 aux miennes en 1787 donnent 9'3.

De 1787 à 1795 elles donnent 4'7.

Entre 1795 à 1802 elles donnent 1'2,

Et de 1802 à 1806 elles donnent 0'7.

C'est-à-dire qu'on peut considérer l'aiguille comme stationnaire à sa plus grande digression.

L'auteur a constaté, comme l'avoit fait Cassini, que le mouvement de l'aiguille varie chaque mois, et chaque heure de la journée,

De

De l'inclinaison de l'aiguille.

Norman, qui le premier observa l'inclinaison de l'aiguille, la détermina pour l'année 1575, à 71° 50'.

Bond, cent ans après, en 1676, la trouva de 73° 47'.

Whiston, qui eut des instrumens meilleurs, détermina pour l'année 1720, l'inclinaison à 75° 10' pour Londres.

Cavendish, en 1775, fit un grand nombre d'observations avec son exactitude ordinaire, et détermina l'inclinaison à 72° 30'.

L'inclinaison auroit par conséquent en 55 ans diminué d'une quantité moyenne = 2'9.

Gilpin en 1805 a trouvé l'inclinaison 70° 21'.

Cette observation comparée à celles de Cavendish, donne un décroissement annuel moyen pendant ces dix années = 4'3.

Et si l'on répartit le décroissement sur les trente dernières années, la diminution annuelle de l'inclinaison de l'aiguille seroit chaque année de 1'4.

Tels sont les résultats du travail de Gilpin.

Humboldt et Gay-Lussac ont aussi fait beaucoup d'observations magnétiques dans différentes parties de l'Europe en 1805 et 1806. Elles ont confirmé la loi découverte par Humboldt dans son voyage aux Tropiques; savoir, que

L'intensité des forces magnétiques va en croissant, en allant de l'équateur aux pôles.

Ils ont observé l'inclinaison de l'aiguille dans différentes villes. Elle est 69° 53 à Berlin, 69° 12 à Gottingue, 69° 12 à Paris, 66° 14 à Lyon, 65° 40 à Milan, 61° 57 à Rome, 61° 35 à Naples.

Les observateurs recueillent lentement et avec beaucoup de peine ces faits, mais les causes en sont enveloppées d'un voile impénétrable jusqu'à ce moment.

De la manière d'aimanter sans aimant naturel ou artificiel.

Léopold Vacca a pris une barre de fer de trois pieds de longueur à peu près. Elle ne donne aucun signe de magnétisme tant qu'elle est dans une position horizontale; mais elle en donne de très-sensibles, si elle est placée perpendiculairement. Ces signes s'évanouissent dès qu'elle se remet horizontalement, et ils reparoissent aussitôt qu'on la met dans une position verticale.

Une lame d'acier qu'on frotte plusieurs fois, et toujours dans le même sens, contre l'extrémité de cette barre, située verti-

calement, acquiert du magnétisme : d'où l'auteur conclut qu'on peut aimanter un corps sans aimant naturel ou artificiel.

DE LA MÉTÉOROLOGIE.

Bouvard continue à nous communiquer les observations météorologiques qu'il fait à l'Observatoire de Paris.

Baromètre en mer.

Le capitaine Flinders, dans son voyage à la Nouvelle-Hollande, et à la Nouvelle-Galles méridionale, a fait des observations précieuses sur les mouvemens du baromètre en mer. Une observation constante, et qui ne souffre presque aucune exception, lui a fait voir que quand le vent devoit changer, le baromètre se mettoit en mouvement quelque temps auparavant. Lorsque le vent avoit soufflé *de terre* pendant quelque temps, et qu'il commençoit à tourner pour devenir *vent de mer*, le mercure s'élevoit.

Il descendoit au contraire lorsque le *vent de mer* alloit céder au *vent de terre.*

Quoique ces mouvemens du mercure n'atteignissent pas toujours leur *maximum*, jusqu'à l'époque où les changemens correspondans dans la direction du vent étoient consommés, cependant on pouvoit prédire en général, par la disposition initiale du mercure, à monter ou à descendre.

DES MÉTÉOROLITES.

Chaque jour confirme l'existence de ce singulier phénomène. L'Académie des Sciences de Pétersbourg a reçu du Ministre de l'Intérieur de Russie, une pierre meteorologique du poids d'environ quatre puds (ou 160 livres), tombée dans le cercle d'Inchenow, gouvernement de Smolensko.

« Le 15 mars 1807, après-midi, tous les habitans de la contrée, dit *le Rapport*, entendirent un coup de tonnerre d'une extrême violence. Deux cultivateurs, qui étoient dans les champs, entendirent ce coup, et virent tomber à 40 pas d'eux, une pierre noire d'une grosseur considérable. La pierre s'enfonça à une grande profondeur sous la neige. On retira cette pierre qui étoit noire, contenoit beaucoup de fer... »

La chute de ces météorolites est constamment accompagnée d'une violente détonation. Leur couleur est noire; elles sont

plus ou moins chaudes au moment de leur chute... Toutes ces circonstances ne permettent pas de douter que ce phénomène ne soit un phénomène météorologique, qui se passe entièrement dans l'atmosphère.

Des principaux phénomènes météorologiques observés depuis trente-trois ans.

Cotte a lu à l'Institut un tableau intéressant des principaux phénomènes météorologiques qui ont eu lieu depuis 1774 jusqu'en 1806. Nous l'avons inséré dans ce recueil.

DE LA CHIMIE.

La chimie s'est enrichie de plusieurs faits particuliers qui doivent influer sur les théories générales, et modifier les principes qu'on avoit avancés sans en pouvoir donner des preuves suffisantes.

DE LA CHIMIE DES MINÉRAUX.

Du Charbon.

Amédée Berthollet (fils) a fait des expériences qui confirment que le charbon n'est point un être simple, comme quelques chimistes l'ont avancé, et qu'il contient une portion plus ou moins considérable d'hydrogène, ainsi que je l'ai constamment soutenu. Son père est du même avis.

Biot et Arragos ont tiré la même conséquence de la force réfractive du gaz acide carbonique.

Ils ont également prouvé que le diamant contient du gaz hydrogène.

Lampadius ayant soumis à l'action du feu un mélange de charbon et de fer sulfuré, ou pyrite martiale, obtint une liqueur d'une odeur sulfureuse très-volatile, laquelle il dit être composée de soufre et d'hydrogène. Il lui donna le nom d'*alcool de soufre.*

Clément et Désormes répétèrent l'expérience du professeur de Freyberg, et obtinrent les mêmes résultats. Ils crurent que cette liqueur étoit une combinaison de soufre et de charbon. Ils l'appelèrent *soufre carbonné.*

A. Berthollet a cherché à décider la question par de nouvelles expériences. Il a pris un tube de verre d'environ un mètre de longueur; il le place latéralement dans un fourneau de réverbère, en ayant soin de l'incliner un peu; il place du soufre très-pur dans la partie supérieure du tube dont l'extrémité

est fermée hermétiquement ; il met du charbon qui a été tenu rouge auparavant, dans la partie du tube qui se trouve au centre du fourneau, et l'extrémité inférieure du tube est ajustée à un autre tube, qui plongeoit dans un flacon à deux tubulures, et contenoit de l'eau. Un second tube alloit plonger dans un appareil pneumato-chimique.

Le fourneau étant bien embrasé, il fit fondre une portion de soufre en approchant du tube un corps chaud. Dès que le soufre liquide vint à toucher le charbon qui étoit incandescent, il se dégagea des bulles de gaz accompagnées de vapeurs blanches, qui se condensèrent dans le flacon, et occupèrent le fond de l'eau, sous la forme d'une huile blanche, quelquefois jaunâtre.

Le gaz se rendoit dans l'appareil pneumato-chimique.

Il avoit toutes les qualités du gaz hydrogène sulfuré; mêlé avec l'oxigène il détonoit lorsqu'on l'e flammoit.

La portion huileuse exhaloit une odeur analogue à celle de l'hydrogène sulfuré; elle brûloit rapidement avec une flamme bleue. Dans sa combustion elle n'a donné aucune portion d'acide carbonique.

Ces qualités du gaz et de l'huile ont fait conclure à l'auteur, avec Lampadius, que ces produits étoient des combinaisons du soufre et de l'hydrogène; mais, ajoute-t-il, le soufre et l'hydrogène peuvent se combiner en différentes proportions.

Lorsque le soufre est très-abondant, la combinaison prend la forme solide. L'auteur l'appelle *soufre hydrogéné solide*.

Si l'hydrogène vient à augmenter, le composé se résout en liquide.

Enfin une nouvelle quantité d'hydrogène fait entrer le composé en expansion, et il en résulte un gaz.

On peut en prolongeant l'opération, faire disparoître tout le charbon.

On est donc tenté de croire, dit l'auteur, que *le charbon est inséparable d'une certaine quantité d'hydrogéné*, et qu'à une haute température le soufre détermine, en vertu de l'affinité chimique, un nouvel ordre de combinaisons qui prend l'état élastique gazeux.

Du Soufre.

Mais le soufre lui-même, ajoute A. Berthollet, *paroît contenir également une portion d'hydrogène :* c'est ce que lui a prouvé l'expérience.

a Il a fait passer du soufre dans un tube de verre luté, et chauffé au blanc : il a obtenu du gaz hydrogène sulfuré.

b Il a formé des sulfures métalliques en mélangeant des métaux et du soufre; et les chauffant dans des cornues de grès, il en a obtenu du gaz hydrogène sulfuré.

c Priestley avoit obtenu du gaz hydrogène sulfuré, en faisant passer de l'eau en vapeurs sur du soufre fondu. L'auteur a obtenu les mêmes résultats.

On ne peut donc plus douter, ajoute-t-il, *que le charbon et le soufre ne contiennent de l'hydrogène.*

Ces expériences sont d'un grand intérêt pour la théorie de la chimie; elles confirment de plus en plus l'opinion que j'ai constamment soutenue dans cette question, qui a fait un si grand bruit : savoir, que le soufre, le charbon, les métaux, et tous les corps combustibles, contenoient de l'air inflammable, et que cet air inflammable étoit le principe de la combustibilité. (Journal de Physique 1781 et 1782, et dans mon Essai sur l'Air pur.)

Car toutes les substances combustibles animales et végétales contiennent de l'air inflammable. On en convient.

Le charbon, le soufre, contiennent de l'air inflammable. Berthollet père et fils en conviennent.

J'ai prouvé que le fer contient également de l'air inflammable. (Journal de Physique 1781), les autres substances métalliques en doivent contenir également.

Tous les corps combustibles contiennent donc de l'air inflammable.

Or j'ai démontré que cet air inflammable, douze à quinze fois plus léger que l'air pur, devoit contenir beaucoup de calorique. Ce calorique doit donc se dégager en brûlant l'air inflammable et l'air pur, et contribuer par conséquent à la combustion et à la flamme. C'est ce dont est convenu Berthollet. (Traité de la Teinture, 1ère édition, tome I, pag. 170) « Je « pense, ai-je dit (Essai sur l'Air pur, 2e édition, pag. 169), » qu'il n'y a que l'air inflammable qui puisse brûler et donner » de la flamme. »

De l'Acide sulfurique.

Klaproth croit que l'acide sulfurique est composé des principes suivans :

Soufre	42.3
Oxigène	57.7

Berthollet pense que l'acide sulfurique est composé de

Soufre 100
Oxigène. 85.70

Et l'acide sulfureux, suivant le même chimiste, contient

Soufre. . . . . 100 = 66.39
Oxigène . . . . 50.61 = 33.61

De l'Acide phosphorique.

Rose croit que cet acide est composé de

Phosphore. 0.46.5
Oxigene 0.53.5

Mais dans toutes ces évaluations on ne tient point compte du principe inflammable, ou gaz hydrogène. Il faut donc en revenir à ce que j'ai dit.

L'acide sulfurique est composé de la manière suivante :

Soufre, moins une portion de principe inflammable. x
Oxigène, moins une portion de calorique. . . . . . . y
Plus une portion de calorique qui se combine. . . z

L'acide nitrique est composé de principes analogues.

Gaz azote.
Gaz oxigène, moins une portion de son calorique.
Plus, une très-grande quantité de calorique, comme le célèbre Lavoisier lui-même en convient.

Il en est de même de tous les autres acides, le phosphorique, le carbonique...

La même chose a également lieu pour les acides métalliques et pour leurs oxides, ainsi que je vais le dire.

Des Oxides métalliques.

Les oxides métalliques sont aux acides métalliques ce que sont les acides sulfureux, phosphoreux ... aux acides sulfurique, phosphorique. Aussi Berthollet reconnoît-il qu'ils contiennent également du calorique. Voici ce qu'il dit (Essai de Statique chimique, tom. 2, pag. 382) :

« L'oxigène conserve une quantité plus ou moins grande de
» calorique dans sa combinaison avec les métaux, de même
» que dans celles qu'il forme avec les autres substances : de là
» dépend une partie des propriétés qui distinguent les oxides
» dans leurs rapports avec les substances combustibles. Ceux

» d'or, d'argent, de mercure en retiennent beaucoup, d'où » vient que leur combinaison avec l'ammoniaque détone, ou » par une foible élévation de température, ou même par la » compression. L'oxide de cuivre, qui peut aussi décomposer » l'ammoniaque par une élévation de température, ne produit » cependant point de détonation. Ce qui fait voir que l'oxigène » y est beaucoup plus dépourvu du calorique. L'oxide d'argent » fait une détonation plus vive que celle de l'or ou du mercure, » de sorte que l'oxigène paroît conserver plus de calorique dans » le premier que dans les derniers.

» L'affinité des métaux pour l'oxigène ne peut pas être soumise » à un calcul rigoureux. »

On voit que ce célèbre chimiste reconnoît que le calorique est un des principes des oxides métalliques, ainsi que je l'ai toujours soutenu contre l'opinion du célèbre Lavoisier.

Du Gaz hydrogène phospho-carburé.

Trommsdorf ayant chauffé fortement de l'acide phosphorique avec du charbon, en a obtenu un gaz qu'il a reconnu être une combinaison triple d'hydrogène, de phosphore et de carbone.

Grotthuss a obtenu le même gaz en faisant bouillir du phosphore et de l'alkali fixe caustique dans de l'esprit de vin rectifié. L'alcohol est, dit il, décomposé, et donne lieu à la formation de l'eau et du gaz hydrogène phospho-carburé. Les propriétés de ce gaz sont les suivantes :

1° Il répand une odeur alliacée.

2°. Sa combustion à la flamme d'une chandelle est accompagnée des vapeurs du phosphore, dont une partie se précipite sous forme concrète sur les parois du vase qui le contient.

3°. Ce gaz mêlé avec l'oxigène détone lorsqu'on l'enflamme.

4°. Le gaz nitreux ne l'altère pas; mais si l'on ajoute à un mélange de ces deux gaz, du gaz oxigène, on y voit paroître une lumière éclatante, à laquelle succède une détonation violente et dangereuse.

5°. Si on met sous une cloche une mesure de ce gaz, et qu'on y introduise, à diverses reprises, trois mesures de gaz acide muriatique oxigéné, chaque introduction de ce dernier produit une lumière vive de couleur verte.

6°. Il est nuisible à la germination.

De la combustion de l'Alcool.

Théodore de Saussure a publié de belles expériences sur la combustion de cette substance. Son travail est d'autant plus précieux qu'il a essayé d'y porter la précision mathématique, autant qu'il est possible dans ces sujets.

Il a commencé par déterminer les proportions des substances suivantes. J'ai admis, dit-il, dans toutes les expériences qui suivront,

1° Que 100 parties d'eau contiennent en poids 88 parties d'oxigène, et 12 parties d'hydrogène en négligeant les fractions;

2° Que deux parties volumes de gaz hydrogène en saturent une d'oxigène pour former de l'eau;

3° Que 1000 pouces cubes de gaz hydrogène pèsent à 28 pouces du baromètre, et à 10 degrés du thermomètre de Réaumur, et au terme de la sécheresse extérieure, 34.303 grains;

4° Que 1000 pouces cubes de gaz oxigène pèsent, dans les mêmes circonstances, mais au terme de l'humidité extrême, 512.37 grains;

5° Que 1000 pouces cubes de gaz acide carbonique pèsent, dans les mêmes circonstances que les gaz précédens, 693.71 grains;

6° Que le gaz acide carbonique contient un volume égal au sien, de gaz oxigène;

7° Que 100 parties en poids de gaz acide carbonique, au terme de l'humidité extrême, contiennent 26 parties de carbone en négligeant les fractions.

Ou en ne les négligeant pas, 0.26.14 de carbone.

Analyse de l'Alcohol par une combustion lente en vase clos.

Pour faire l'analyse de l'alcohol, il l'a brûlé sous les vaisseaux fermés avec beaucoup de précaution. Ses résultats sont que 100 parties d'alcool contiennent,

Carbone	36.89
Hydrogène	9.365
Eau, ou les quantités d'oxigène et dhydrogène nécessaires pour former l'eau	53.745

Et

Et en substituant à l'eau ses élémens, 100 parties d'alcohol contiennent,

Carbone	36.89
Oxigène	47.296
Hydrogène	15.814

Plus une petite portion d'azote.

Analyse de l'Alcool par la détonation de sa vapeur élastique avec du gaz oxigène.

Il a fait détoner sur le bain de mercure, par l'étincelle électrique, un mélange de la vapeur élastique de l'alcool, avec du gaz oxigène dans l'eudiomètre de Volta. Les résultats de ses expériences lui ont donné, pour la composition de 100 parties d'alcool,

Carbone	42.82
Hydrogène	10.18
Oxigène et hydrogène dans la proportion qui forme l'eau	47

Et en substituant à l'eau ses élémens, 100 parties d'alcool contiennent,

Carbone	42.82
Hydrogène	15.82
Oxigène	41.36

Plus une petite portion d'azote.

Cette analyse lui paroît plus exacte que la précédente.

Analyse de l'eau produite par la combustion de l'Alcool.

Boerhaave et Geoffroy avoient reconnu que les vapeurs formées par la combustion de l'alcool étoient de l'eau. Lavoisier a observé, à l'aide de l'appareil imaginé par Meusnier, que le poids de cette eau étoit supérieur à celui de l'alcool.

Deux onces de cette eau évaporée ont laissé pour résidu un vernis transparent qui pesoit $\frac{1}{8}$ de grain. Ce dépôt est formé de chaux et de potasse tenue en dissolution par de l'acide acétique, formé par la combustion.

Cette eau répand, à l'approche de l'acide muriatique, des vapeurs ammoniacales abondantes.

Thenard a remarqué que l'azote, qui est une partie essentielle du ferment, disparoît dans la fermentation vineuse. Saussure

croit que c'est cet azote qui, combiné avec l'hydrogène, forme l'ammoniaque. Il croit qu'il est toujours neutralisé par l'acide acétique.

Analyse de l'Alcool dans un tube de porcelaine incandescent.

Il a fait passer de l'alcool au travers un tube incandescent, il a obtenu,

1°. Un charbon qui brûlé a laissé,

a Potasse,
b Chaux,
c Silice.

2°. Une huile qui tapissoit le serpentin de verre. Elle étoit cristallisée comme l'avoit vu Vauquelin. Les cristaux étoient des prismes à quatre faces, à sommets dièdres.

3°. De l'huile.

4°. De l'eau qui contenoit,

a De l'ammoniaque,
b De l'acide acétique,
c De l'acide benzoïque.

5°. Du gaz hydrogène oxi-carburé.

Analyse du Gaz hydrogène oxi-carburé.

Saussure a obtenu dans son travail une portion de gaz hydrogène oxi-carburé. L'analyse lui a donné pour principes de 100 parties en poids de ce gaz,

Carbone	52.9
Oxigène	27.2
Hydrogène	15.6
Azote	4.5

En prenant, dit-il, un terme moyen sur toutes ces expériences, 100 parties d'alcool contiennent,

Carbone	43.65
Oxigène	37.85
Hydrogène	14.04
Azote	3.52
Cendres	0.04

DES ÉTHERS.

Ces composés qui sont formés de l'alcool combiné avec différens acides, ont beaucoup occupé les chimistes cette année.

De l'Ether sulfurique.

Théodore de Saussure a fait des recherches intéressantes sur les principes de l'éther sulfurique, qu'il a analysé par différens procédés.

Analyse de l'Ether sulfurique par un tube de porcelaine incandescent.

Il en a obtenu par ce procédé,

a Du charbon qui n'a pas laissé de cendres après sa combustion.
b Une huile essentielle cristallisée en lames brillantes. Elle sentoit le benzoin.
c Une huile noire.
d De l'eau qui sentoit le benzoin, et contenoit de l'ammoniaque.
e Du gaz hydrogène oxi-carburé. 100 parties de ce gaz lui ont donné,

Carbone	56.12
Oxigène	26.45
Hydrogène	17.43

Analyse de l'Ether par la détonation de sa vapeur élastique.

Il a fait détoner cette vapeur éthérée dans l'eudiomètre de Volta, en y ajoutant du gaz oxigène. Toutes réductions faites, il a trouvé que 100 parties d'éther contiennent,

Carbone	58. 2
Hydrogène	22.14
Oxigène	19.66

Il n'y a point d'acide sulfurique.

Examen de l'eau produite par la combustion de l'Ether.

Cette eau contenoit,

a Une très-petite portion d'acide sulfurique; ce qui indique que l'éther contient une portion de soufre.
b De l'ammoniaque,
c De l'acide acétique.

Toutes ces expériences prouvent que dans la formation de l'éther sulfurique une portion de l'alcohol et une portion de l'acide sont décomposées.

Du poids de la vapeur de l'Ether sulfurique et des autres vapeurs.

L'auteur a ensuite cherché à déterminer le poids de la vapeur de l'éther. Il a trouvé que l'éther s'évaporoit en aussi grande quantité dans le vide que dans l'air atmosphérique.

Un pied cube vide d'air, ou plein d'air pur, contient, sous une température de 18 degrés de Réaumur, environ deux onces d'éther à l'état de gaz.

Ce gaz éthéré est beaucoup plus pesant que le gaz de l'alcool;

Et ce gaz alcoolique plus pesant que le gaz de l'eau, ou que l'eau réduite à l'état gazeux.

D'où il tire la conséquence que *les corps les plus volatils sont ceux qui, dans les circonstances égales, produisent les vapeurs élastiques les plus pesantes.*

Il s'ensuit, dit l'auteur, que si les vapeurs, qui émanent du globe terrestre, se rangeoient suivant l'ordre de leurs pesanteurs, celles qui appartiendroient aux corps les moins volatils, comme aux terres, aux métaux, seroient celles qui occuperoient les couches les plus élevées de notre atmosphère.

De l'Ether nitrique.

Cet éther a été fait par Navier, médecin de Châlons, en mélangeant deux parties d'acide nitrique concentré et trois d'alcool. Ce mélange est fermé dans un matras bien bouché. Au bout de quatre jours on perce le bouchon, une grande quantité de gaz se dégage, et on trouve à la surface de la liqueur une couche jaunâtre, qu'il regardoit comme l'éther nitrique pur.

Les chimistes se sont fort occupés de cet éther, et ont donné différens procédés pour le composer.

Thenard a examiné cet éther nitrique et le gaz qui se dégage dans cette opération. Il conclut de ses expériences que

1° Ce gaz contient du gaz azote, du gaz nitreux, du gaz acide carbonique;

2° Il contient beaucoup d'éther et de gaz oxide d'azote;

3° Il contient de l'acide nitreux et de l'acide acétique.

L'éther nitrique qu'il a obtenu est, dit-il, un composé très-inflammable, très-odorant, un peu moins léger que l'alcool, soluble dans ce réactif, presque insoluble dans l'eau.

Il est composé de

Azote	16.41
Carbone	39.27
Oxigène	34.73
Hydrogène	9.59

En admettant, dit-il, que l'éther nitrique soit composé d'acide nitreux, d'acide acétique et d'alcool, ou bien de leurs élémens, ce qui se passe dans la formation de cet éther, est dans les deux cas facile à concevoir.

Une portion d'alcool est complètement décomposée par l'acide nitrique, et cède presque tout son hydrogène à l'oxigène de cet acide. De là résulte beaucoup d'eau, beaucoup de gaz oxide d'azote, de l'acide nitreux, du gaz nitreux, de l'azote, de l'acide carbonique, de l'acide acétique, et une matière contenant beaucoup de carbone.

D'un autre côté, de l'alcool, de l'acide nitreux et de l'acide acétique, ou *leurs élémens*, s'unissent pour constater l'éther nitrique.

De l'Ether muriatique.

Gehlen avoit publié des expériences sur cet éther, en 1804. Voici l'extrait de son travail qu'a donné Thenard, qui, sans connoître le travail du chimiste de Berlin, lut, sur cet éther, un Mémoire le 17 février 1807 à l'Institut.

« Gehlen, dit-il, a fait de l'ether muriatique par le muriate » fumant d'étain, et l'alcool, en employant parties égales en » poids de l'un et de l'autre.

» Il en a encore fait à la manière de *Basse*, chimiste de » Hameln, par un mélange de sel marin, d'acide sulfurique » concentré et d'alcool. . . . .

» Gehlen a reconnu dans l'éther muriatique la plupart des » propriétés que j'y ai reconnues moi-même. Ainsi il a vu que » cet éther est le plus souvent à l'état de gaz ; que ce gaz se » liquéfie à une température d'environ + 10 de Reaumur ; qu'il » est légérement soluble dans l'eau ; qu'il a une saveur sucrée ; » qu'il ne rougit point la teinture de tournesol ; qu'il ne pré- » cipite point le nitrate d'argent ; et que quand on le brûle, » il s'y développe une grande quantité d'acide muriatique. »

Le procédé de Thenard consiste à mélanger dans une cornue, parties égales en volume d'acide muriatique très-concentré et d'alcool, et de procéder à la distillation, en ayant soin d'adapter plusieurs tubes et plusieurs vaisseaux pour recevoir le gaz qui

se dégage en abondance. Ce gaz éthéré pèse 2.219, l'air atmosphérique pesant 1, il se résout en liqueur dès qu'il est exposé à une température au-dessous de + 11° du thermomètre centigrade.

Cet éther ainsi liquéfié est d'une grande limpidité; il est très soluble dans l'alcool; sa pesanteur spécifique est 874, celle de l'eau étant 1000. Versé sur la main, il entre aussitôt en ébullition, et y produit un froid considérable en laissant un petit dépôt blanchâtre.

Il ne se congèle point à une température de — 29, thermom. centrigrade.

Cet éther, soit liquide, soit à l'état de gaz, ne rougit point la teinture de tournesol, ne précipite point le nitrate d'argent; ... mais aussitôt qu'on l'enflamme, il s'y développe une quantité considérable d'acide muriatique.

Cet acide se forme-t-il dans l'inflammation?

Ou ne fait-il que se dégager de ses combinaisons?

L'auteur a ensuite examiné la nature de cet éther. Il le croit composé de

Acide muriatique..............	30.33
Oxigène, hydrogène, carbone...	72.67

Il a cherché à déterminer les quantités d'oxigène, d'hydrogène et de carbone, principes de l'alcool qui entrent dans la composition de l'éther muriatique. Les résultats d'un grand nombre d'expériences lui a fait voir que 140 grammes 72 contiennent,

	gramm.
Acide muriatique..............	41.72
Carbone.......................	51.89
Oxigène.......................	33.03
Hydrogène.....................	15.08

Il s'agit de savoir de quelle manière ces élémens de l'éther muriatique sont combinés.

Cet éther est-il une combinaison de l'alcool et de l'acide muriatique, comme quelques chimistes le pensent?

Ou est-il le produit de la combinaison des principes composant l'alcool, et de l'acide muriatique si c'est un être simple, ou *des élémens de cet acide* si c'est un être composé?

Thenard croit cette dernière opinion plus vraisemblable; cependant il n'a présenté que des doutes à cet égard.

De l'Ether phosphorique.

Scheele et Lavoisier avoient tenté sans succès, dit Boullay, de transformer l'alcool en éther par l'action de l'acide phosphorique. Boudet obtint par ce moyen une liqueur qui, sans être de l'éther, en approchoit beaucoup.

Boullay a répété l'expérience par un nouveau procédé. Il a introduit 500 grammes d'acide phosphorique pur dans une cornue placée sur un bain de sable, et ayant des tubes de sureté pour le dégagement des gaz. Il a ensuite introduit peu à peu dans la cornue, qui étoit sur le fourneau, 500 grammes d'alcool. La dissolution continuée à siccité, il a obtenu

1° Cent vingt grammes d'alcool foiblement éthéré.

2°. Deux cent soixante grammes d'une liqueur plus éthérée.

3°. Soixante grammes d'eau saturée d'éther, et surnagée par quatre grammes d'une liqueur analogue à celle appelée *huile douce de vin*, qu'on obtient dans la préparation de l'éther sulfurique.

4° Un gaz d'une odeur pénétrante.

Il restoit dans la cornue une matière visqueuse noirâtre composée d'acide phosphorique et d'un peu de charbon.

Les deux premiers produits rectifiés sur du muriate de chaux, ont donné soixante grammes d'une liqueur ayant les plus grands rapports avec l'éther sulfurique. Elle brûloit avec une flamme blanchâtre en laissant un résidu charbonneux, et sans qu'aucune trace d'acide ait été mise à nu par sa combustion à la surface de l'eau.

De l'Ether acétique.

Lauraguais annonça en 1759, qu'on pouvoit faire de l'éther acétique en mélangeant du vinaigre avec de l'alcool. Les chimistes ont été partagés d'opinion sur son procédé. Pelletier fit de l'éther acétique en mélangeant parties égales d'alcool et d'acide acétique, et les distillant trois fois. Thenard a obtenu cet éther par douze cohobations.

Mais cet éther est-il le produit de la combinaison de l'alcool et de l'acide acétique? ou l'alcool et l'acide acétique sont-ils décomposés dans l'opération, et l'éther produit est-il un composé de leurs principes? Thenard pour resoudre cette question, a mis dans l'eau 30 grammes de cet éther, et y a versé quinze grammes de potasse caustique pure. Il en a retiré,

Alcool concentré.......... 15 grammes.
Acétate de potasse........ 17

Par conséquent cet éther contenoit de l'aloool et de l'acide acétique.

Tous les faits que nous venons de rapporter sur les éthers, prouvent que les chimistes ne sont point encore d'accord sur leur nature.

Les uns pensent que dans la préparation des éthers, *les deux substances qu'on emploie, l'alcool et l'acide, sont en partie décomposées :* dans la préparation de l'éther sulfurique, par exemple, on obtient,

1° De l'huile appelée *du vin.*

2°. Du soufre (produit de la décomposition de l'acide sulfurique).

3°. Différens gaz.

Dans la préparation de l'éther nitrique on obtient encore un plus grand nombre de produits nouveaux; ensorte que Thenard dit : *de l'alcool, de l'acide nitreux et de l'acide acétique, ou* LEURS ÉLÉMENS, *s'unissent pour constituer l'éther nitrique.*

D'autres pensent que les éthers sont seulement des combinaisons de l'alcool avec l'acide employé. Ainsi ceux qui persistent à soutenir que l'acide muriatique (quoique se composant tous les jours sous nos yeux dans les nitrières, et chez les êtres organisés) est un être simple, sont bien obligés de dire que cet acide ne se décompose pas dans la formation de l'éther muriatique. Thenard croit qu'il est plus vraisemblable que l'acide muriatique est décomposé dans cette opération.

Cette formation des éthers exige donc de nouvelles recherches pour décider cette question assez importante.

Des Lois de l'Affinité.

Berthollet a donné une suite à ses recherches sur les lois des affinités. Il a fait voir que ces affinités sont susceptibles de donner des effets différens. « J'insisterai, dit-il, sur les pro-
» portions qui peuvent varier dans quelques combinaisons, et
» sur les moyens propres à déterminer les affinités relatives
» des acides et des alkalis.

Du Carbonate et des sous-Carbonates de Soude.

L'auteur appelle *carbonates* les combinaisons de l'acide carbonique, dont l'acide est saturé.

Les *sous-carbonates* sont les combinaisons dont l'acide n'est pas saturé.

100 parties d'un sous-carbonate de soude nouvellement cristallisé, lui ont donné

Soude	20.25
Acide carbonique	12.15
Eau	68.60

Ainsi 100 parties de soude de ce sous-carbonate contiennent, suivant l'auteur, 60 parties d'acide carbonique.

100 parties de soude dans le carbonate de soude, xigent, pour parvenir à l'état neutre, 139.84 parties d'acide carbonique.

Le carbonate de soude n'effleurit pas à l'air.

Il demande huit parties d'eau pour se dissoudre.

Le sous-carbonate de soude se dissout dans deux parties d'eau.

Le natron d'Egypte contient, suivant Klaproth,

Soude	37
Acide carbonique	38
Eau	22.5
Sulfate de soude	2.5

Le sel de soude du commerce est un sous-carbonate, qui contient également une portion de sulfate de soude.

Carbonate et sous-Carbonate d'Ammoniaque.

Davy a prouvé que dans le mélange de muriate d'ammoniaque et de carbonate de chaux, l'ammoniaque se combine avec des proportions différentes d'acide carbonique et d'eau, selon la température à laquelle l'opération a été faite. A une température de 300° Farenh., la combinaison contient

Ammoniaque	0.50
Acide et eau	0.50

A la température de 60 degrés elle contient,

Ammoniaque	0.20
Acide et eau	0.80

Berthollet a retiré du carbonate d'ammoniaque,

Ammoniaque	20
Acide carbonique	55
Eau	25

Carbonate et sous-Carbonate de Potasse.

100 parties de potasse, dit Berthollet, exigent à peu près

91 parties d'acide carbonique pour parvenir à l'état neutre; et l'eau est un peu variable.

Si on fait évaporer une dissolution de carbonate de potasse, on obtient d'abord un carbonate, puis des sous-carbonates, dans lesquels les proportions d'acide vont en diminuant et acquérant de plus en plus la propriété de tomber en déliquescence.

Des sous-Carbonates calcaires.

Les combinaisons d'acide carbonique et de chaux, que l'on trouve dans la nature, ne sont que des sous-carbonates qui, suivant Kirwan, contiennent

Acide carbonique..................	45
Chaux..........................	55

Berthollet croit que ces proportions sont à peu près exactes. Quant à l'eau que Bergman avoit supposé être 0.10 dans cette combinaison, aucune expérience n'y en laisse découvrir.

Cependant dans l'analyse du marbre blanc, il a retiré

Chaux........................	0.53.67
Acide carbonique............	0.45.33
Eau..........................	00.1

Des sous-Carbonates de Magnésie.

Fourcroy a retiré de la combinaison de la magnésie avec l'acide carbonique,

Magnésie........................	25
Acide carbonique................	50
Eau.............................	25

Mais la magnésie ne se trouve pas ici dans un état de saturation, dit Berthollet.

Des Acidules et des Alkalinules.

J'ai fait voir, dit Berthollet (Statiq. chimiq., tom. I, p. 368), que le sulfate acidule de potasse pouvoit varier indéfiniment par l'excès d'acide, et qu'il en étoit de même du phosphate acidule de chaux, et du sulfate acidule de soude.

L'analogie doit faire présumer que ceux des sels acidules, dont on n'a pas examiné les variations, pourront aussi présenter des quantités différentes dans l'excès d'acide qu'ils retiennent.

Observations sur les Phosphates.

Lorsqu'on précipite le phosphate de potasse par l'eau de chaux, dit Berthollet, la liqueur filtrée et amenée à l'état neutre, se trouble un peu avec un oxalate : ce qui prouve qu'une partie de la chaux reste en combinaison triple, et forme ce que Théodore de Saussure appelle *phosphate potassé de chaux*.

Des caractères de l'Affinité.

Berthollet tire des faits que nous venons de rapporter, et de plusieurs autres, la conséquence suivante :

« Les différentes proportions qui peuvent entrer dans les » combinaisons, et les changemens qu'elles peuvent éprouver » par l'action des autres substances, selon leur énergie, font » voir que l'affinité produit un effet, qui peut ne pas se com- » pléter, et n'être pas détruit immédiatement, mais qu'il faut » lui attribuer une sphère d'activité dans laquelle *sa force* » *décroît en raison de la distance*, quoique celle-ci soit insen- » sible pour nous. »

L'auteur recherche ensuite la quantité d'acide réel qui se trouve dans l'acide muriatique selon sa pesanteur, la quantité d'ammoniaque réelle qui se trouve dans l'ammoniaque en liqueur. Nous regrettons de ne pouvoir rapporter tout ce qu'il dit à cet égard; mais il paroît que les chimistes ne sont point encore d'accord sur la quantité réelle d'acide qui se trouve dans les diverses liqueurs acides, soit muriatique, soit sulfurique, ... suivant les diverses pesanteurs spécifiques.

De l'Affinité comparative de différentes bases alkalines avec l'acide muriatique.

L'auteur prend 100 parties d'une base dissoute dans l'eau, et il détermine la quantité d'acide nécessaire pour parvenir à l'état neutre, dans les proportions suivantes :

100 parties de potasse exigent acide muriatique	61.5
100 parties de soude........................	88
100 parties de chaux........................	134.2
100 parties de magnésie........................	173.69
100 parties de baryte........................	43.68
100 parties d'ammoniaque........................	213

De l'Affinité de différentes bases alkalines pour l'Acide carbonique.

100 parties de potasse saturent acide carbonique 95
100 parties de soude.......................... 144
100 parties d'ammoniaque...................... 279.

L'auteur fait voir que ces trois bases alkalines exigent, pour être saturées d'acide carbonique, à peu près les mêmes proportions que pour être saturées d'acide muriatique : d'où il conclut que

100 parties de chaux exigent d'acide carbonique 217
100 parties de magnésie....................... 268
100 parties de baryte......................... 67

Ces quantités respectives d'acide et de base dans les carbonates, sont bien différentes de celles des sous-carbonates, puisque 100 parties de marbre blanc contiennent

Chaux....................... 53 67
Acide carbonique............ 45.33
Eau......................... 1.00

De l'Affinité des différentes bases alkalines pour l'Acide sulfurique.

100 parties de potasse exigent d'acide sulfurique 49.33
100 parties de soude.......................... 72.30
100 parties de chaux.......................... 109.28
100 parties de magnésie....................... 157.28

De l'Affinité de différentes bases alkalines pour l'Acide nitrique.

100 parties de soude exigent d'acide nitrique... 102.44
100 parties de chaux.......................... 134.19
100 parties de magnésie....................... 197.53
100 parties de baryte......................... 49.71

De la décomposition de la Potasse et de la Soude.

Des lettres de Londres annoncent que Davy, en continuant ses belles expériences avec la pile galvanique, est parvenu à décomposer la potasse et la soude. Nous donnerons un extrait de ses belles expériences.

De la décomposition de l'Ammoniaque, ou Alkali volatil.

Les mêmes lettres annoncent que Davy a prouvé que cet alkali ammoniacal contient de l'oxigène.

De la décomposition de la Baryte et de la Strontiane.

Les mêmes lettres annoncent que Davy soupçonne que la baryte et la strontiane contiennent aussi de l'oxigène.

DE LA CHIMIE DES VÉGÉTAUX.

Sur une substance artificielle renfermant les principales propriétés caractéristiques du Tan, avec quelques remarques sur le Charbon de terre.

Hatchett suit avec persévérance ses travaux sur le tan artificiel. Il avoit fait voir que l'acide sulfurique, mélangé avec la térébenthine, la résine, le camphre, ... produisoit une substance qui, versée dans une dissolution de colle de poisson, y occasionnoit un précipité abondant, comme le fait le tan : ce qui indiquoit qu'il y avoit eu production du tan.

Plusieurs autres substances, traitées de la même manière avec l'acide sulfurique, lui ont donné également une substance tanante; savoir, la térébenthine, la résine commune, la résine des Indes, le camphre, le benzoin, le baume de Tolu, celui du Pérou, l'assa fétida, l'ambre, l'huile de térébenthine, l'huile d'olives, l'huile de lin, la cire, la graisse....

L'asphalte traité de la même manière produisit peu de tan.

La gomme arabique et le tragacantha n'en donnèrent que quelques parcelles.

Mais le gaïac, le sang-dragon, la myrrhe, la gomme ammoniaque, l'oliban, le gamboge, le caboutchou, la gomme élastique, et la réglisse, n'en offrirent aucun vestige. Je suis cependant convaincu, ajoute-t-il, que plusieurs de ces substances eussent donné du tan, si la digestion n'avoit pas été trop prolongée.

L'auteur examina ensuite la quantité de charbon que chacune de ces substances, traitées comme nous l'avons dit, donna après qu'il en eut retiré le tan. Cent grains de ces substances ainsi traitées donnèrent du charbon dans les proportions suivantes.

		Charbon.
100 grains	de résine blanche des Indes ont donné	67 gr.
	de mastic	66
	de baume du Pérou	64
	d'élemi	63
	de tacamahac	61
	de gaïac	58
	d'ambre	56
	d'huile d'olives	55
	de baume de Tolu	54
	d'assa-fétida	51
	de cire	50
	de sang-dragon	48
	de benzoin	48
	d'oliban	44
	de myrrhe	40
	d'asphalte	40
	de camboge	31
	de gomme élastique	31
	de gomme arabique	29
	de réglisse	25
	de manne	25
	de tragacanthe	22
	de cahoutchou	12

Le charbon obtenu des substances résineuses par l'acide sulfurique, est en beaucoup plus grande proportion que lorsque des quantités égales de ces substances sont soumises à une simple distillation.

Cent grains de résine n'ont donné par la distillation que trois quarts de grain de charbon.

Cent grains de mastic distillés n'ont donné que quatre grains et demi de charbon.

Les charbons obtenus de ces substances par l'acide sulfurique et par la distillation, ne diffèrent pas seulement en quantité, mais aussi en qualité. Le premier étoit brillant, dur et brûloit lentement, comme la plupart des charbons de terre; le second ressembloit au charbon de bois, et se consumoit en un instant.

L'auteur en partant de ses expériences, examine l'origine et la formation du charbon de terre. On a proposé, dit-il, quatre opinions à cet égard.

La première consiste à dire que le charbon de terre est une argile pénétrée et imprégnée de bitume.

La seconde opinion est que le charbon minéral provient de végétaux, qui ont été minéralisés par quelque procédé inconnu, dans lequel sans doute l'acide sulfurique a joué le principal rôle.

La troisième opinion est celle d'Arduino, qui regarde le charbon comme produit par la graisse et la matière onctueuse des animaux marins.

La quatrième est celle de Kirwan, qui prétend que le charbon et le bitume sont primitivement sortis du fluide du chaos.

La plus probable de ces opinions, dit l'auteur, me paroît être la seconde. C'est celle que j'ai soutenue (*Théorie de la terre*).

Les expériences ci-dessus font voir que les végétaux traités par les acides, donnent une grande quantité de charbon. 100 parties de chêne lui ont donné 45 de charbon.

Ce charbon ne contenoit plus d'alkali. Cette expérience répond à l'objection qu'on a faite, que les charbons de terre devroient contenir de l'alkali s'ils provenoient des végétaux.

Cette quantité considérable de charbon que produit l'acide sulfurique, versé sur les différentes substances végétales dont nous avons parlé, prouve de plus en plus que *le charbon n'est pas un être simple*.

Du Gaz inflammable retiré par la distillation de la Tourbe.

Thomson a retiré un gaz particulier en distillant la tourbe. On connoît actuellement, dit-il, plusieurs substances gazeuses inflammables retirées des végétaux.

1°. *Le gaz oxidé de carbone* que Cruickshanks a examiné le premier, et qui, suivant William Henry, se retire fréquemment dans la distillation des matières végétales.

Il brûle avec une flamme bleue.

Il exige peu d'air pur pour brûler.

Il se produit beaucoup d'acide carbonique par sa combustion;

Sa pesanteur est presque égale à celle de l'air atmosphérique.

On le croit composé de carbone et d'air pur.

2°. *Le gaz inflammable*, ou *hydrogène pur*.

3°. *Le gaz hydrogène carburé*. C'est celui qui se dégage des eaux croupissantes. Il est composé d hydrogène et de charbon.

Sa pesanteur est 6, celle de l'air atmosphérique étant 10.

Il brûle avec une flamme blanche.

Il exige pour sa combustion un volume d'air pur, double du sien.

Il forme un volume d'acide carbonique égal au sien.

4°. *Le gaz oléfiant*, ou l'*hydrogène surcarburé*. On produit

ce gaz en distillant un mélange de quatre parties d'acide sulfurique, et d'une partie d'alcool.

Mélangé avec trois fois son volume de gaz muriatique oxigéné, il se convertit en huile.

Il brûle avec une flamme jaune tirant sur le blanc, comme celle des huiles.

Il consume trois fois son volume d'air pur.

Il forme un volume d'acide carbonique double du sien.

Sa pesanteur est 9, celle de l'air atmosphérique étant 10.

Ces deux derniers gaz, l'*hydrogène carburé* et l'*hydrogène surcarburé*, paroissent composés de carbone et d'hydrogène; mais le dernier contient beaucoup plus de charbon que le premier.

5°. L'auteur a retiré une autre espèce particulière de gaz inflammable en distillant de la tourbe. Il lui a donné le nom de *gaz hydrogène oxi-carburé*, nom que Berthollet avoit déjà donné à une espèce de gaz que l'auteur croit différente de celui-ci.

Ce gaz à une odeur empyreumatique.

Tenu sur l'eau il ne diminue pas sensiblement de volume.

Il est très-délétère pour les animaux.

Sa pesanteur est 8358, celle de l'air atmosphérique étant 10000.

En le faisant passer par un tube étroit, et y présentant la flamme d'une bougie, il s'enflamme et brûle avec une belle flamme rouge bleuâtre.

L'auteur croit, d'après des expériences eudiométriques, que ce gaz contient

Carbone....................	0.41.45
Gaz hydrogène...............	0.31.25
Gaz oxigène................	0.27.30

Malgré tous les soins que l'auteur a mis dans ses expériences, il n'ose donner ces résultats que comme des approximations.

De l'Acide pyro-tartareux.

Fourcroy et Vauquelin avoient cru que l'acide pyro-tartareux, qu'on obtient en distillant le tartre blanc, n'étoit que l'acide du vinaigre, uni à une huile empyreumatique provenant de la distillation du tartre. Gehlen et Rose de Berlin, ayant répété les mêmes expériences, ont reconnu que cet acide ne pouvoit être celui du vinaigre. Vauquelin et Fourcroy sont convenus de la vérité de ces remarques. Ils ont saturé avec de la potasse la liqueur acide de la distillation du tartre. Une partie de l'huile dissoute par

l'acide

l'acide, a été précipitée sous la forme de résine brune, et le sel obtenu avoit des qualités différentes de celles de l'acétate de potasse... Ils ont conclu de plusieurs autres expériences, que

1° L'acide pyro-tartareux est un acide particulier comme l'ont dit Gehlen et Rose.

2°. L'acide pyro-muqueux et l'acide pyro-ligneux ne sont que l'acide acéteux altéré par une huile empyreumatique.

3°. L'acide formique contient beaucoup d'acide acétique; mais au lieu d'acide malique dont ils l'avoient cru mêlé, ils ont reconnu que c'est de l'acide phosphorique combiné à une matière animale.

4°. Mille parties de tartrite acidule de potasse, ou crême de tartre, leur ont donné,

Carbonate de potasse pur......	0.350
Tartrite de chaux...........	6
Silice......................	1. 2
Alumine....................	0.25
Fer mêlé de manganèse......	0.75

Il contient encore de légères traces de sulfate et de muriate de potasse.

Du suc du Bananier.

Le tronc du bananier étant coupé, il en sort une grande quantité de suc limpide qui n'est ni acide ni alkalin, et a une saveur piquante. Il présente quelques propriétés particulières. Fourcroy et Vauquelin ont examiné ce suc, ils ont vu qu'il contenoit plusieurs sels;

1° Du nitrate de potasse, qui fait la plus grande partie des matières salines;

2° D'oxalate de potasse neutre, qui y est aussi assez abondant;

3° Du muriate de potasse en petite quantité;

4° Une petite quantité de matière colorante, qui se dépose pendant l'évaporation;

5° Une grande quantité d'eau; car 1000 parties de ce suc n'ont donné que quinze parties de ces sels.

Il y a si peu de matières végétales dans ce suc, qu'on pourroit le regarder comme une dissolution saline.

De l'Analyse de l'Oignon (allium cœpæ).

Fourcroy et Vauquelin ont analysé l'oignon. Ils le disent composé,

1° D'une huile blanche, âcre, volatile et odorante;

2° Du soufre combiné à l'huile, qui lui doit son odeur fétide;

3° D'une grande quantité de sucre incristallisable;

4° De beaucoup de mucilage analogue à la gomme arabique;

5° D'une matière végéto-animale, analogue au gluten;

6° D'acide phosphorique en partie libre, en partie combiné à la chaux;

7° D'acide acétique;

8° D'une petite quantité de citrate calcaire, qu'on n'avoit pas encore rencontré dans les végétaux.

9° D'une matière parenchimateuse ou fibreuse, très-tendre, retenant de la matière végéto-animale.

C'est, disent-ils, à la combinaison de l'huile de l'oignon, du soufre, de la substance sucrée, et du mucilage, qu'il faut attribuer l'émulsion, ou lait qui découle des tranches de ce bulbe, son âcreté, sa propriété d'irriter les yeux, d'exciter les larmes, de noircir les vases d'argent...

Mais comment l'acide phosphorique se trouve-t-il dans les plantes, ajoutent les auteurs? Ils pensent qu'*il provient du phosphore contenu dans les matières animales qui se trouvent dans les terreaux.*

Mais lorsqu'on demande d'*où viennent le phosphore et l'acide phosphorique contenus dans les matières animales*, on répond qu'ils viennent des végétaux dont se nourrissent les animaux.

On voit que c'est un cercle vicieux.

Il faut donc reconnoître que ce *phosphore et cet acide phosphorique sont produits par les forces vitales chez les végétaux et les animaux.*

Il en faut dire autant du soufre, de la potasse, du natron, des terres, du fer, du manganèse... qui se trouvent chez ces êtres organisés.

De l'Indigo.

Chevreul a fait sur l'indigo des expériences qui lui ont donné des résultats absolument différens de ceux qu'on avoit obtenus jusqu'ici.

L'indigo distillé lui a donné,

1° Une eau ammoniacale;

2° Du soufre uni probablement à de l'hydrogène huileux;

3° Une huile épaisse de couleur brune contenant du carbonate et de l'acétate d'ammoniaque;

4° Du prussiate et du sulfure hydrogéné d'ammoniaque;

5° Une matière pourpre cristallisée en petites houppes soyeuses dans le dôme de la cornue;

6° Un charbon très-volumineux azoté donnant du prussiate lorsqu'on le calcinoit avec la potasse;

7° Des gaz qu'il n'a pas examinés.

Il a ensuite traité du bel indigo du Guatimala par différens réactifs liquides. Voici les résultats qu'il a obtenus de cent parties :

Indigo traité par l'eau,	Ammoniaque.........	
	Indigo désoxidé.......	12
	Matière verte.........	
	Matière amère........	
Par l'alcool,	Matière verte.........	30
	Matière rouge........	
	Indigo...............	
Par l'acide muriatique,	Matière rouge........	6
	Carbonate de chaux...	2
	Oxide de fer et alumine	2
	Silice................	3
	Indigo pur...........	45

Cet indigo pur a une couleur violette pourpre.

Exposé à une douce chaleur, il se répand en une belle fumée pourpre qui se volatilise en aiguilles semblables à celles que donne l'indigo du commerce lorsqu'on le distille. Il est un peu soluble dans l'alcool.

Cette volatilité d'un corps très-carbonné est remarquable en ce qu'elle démontre que la volatilité des corps composés ne dépend pas seulement de la dilatabilité des élémens de ce corps, mais encore de l'affinité des principes les plus fixes avec les plus volatils.

Vauquelin a observé que l'indigo est désoxidé par l'hydrogène sulfuré. Cette expérience, dit Chevreul, prouve deux choses intéressantes :

1°. La première est que l'indigo, l'oxigène, ou une *portion de cet élément*, a en quelque sorte une existence séparée des autres principes, puisqu'on peut l'enlever ou le rendre à volonté sans détruire la nature de la matière colorante.

La seconde est que *le carbone n'entre pour rien dans la coloration de l'indigo*, puisque celui-ci est décoloré dans les circonstances où il tient le plus de carbone.

De célèbres chimistes avoient néanmoins regardé le carbone comme une partie essentielle du principe colorant.

De l'Acide subérique.

Brugnatelli, en 1787, ayant examiné l'action de l'acide nitrique sur le liége, trouva que celui-ci se convertissoit en un acide particulier.

Chevreul a repris ce travail, et il a obtenu le même acide dont il a constaté plusieurs propriétés. Il en a plusieurs qui sont analogues à celles de l'acide sebacique. « Je conclus, » dit-il, de tout ce qui précède, que l'acide subérique a de » grands rapports avec l'acide sébacique, que Thenard nous » a fait connoître. La seule différence bien marquante qui existe » entre eux, est la forme cristalline que prend l'acide sébacique » dissous dans l'eau, ou l'alcool. »

De l'Acétate d'ammoniaque.

Steinacher a prouvé que l'acétate d'ammoniaque ne peut arriver à un état de saturation parfaite que lorsqu'on le prépare avec un acide concentré, et de l'ammoniaque concentré.

Cet acétate exposé à une douce chaleur perd une partie de son ammoniaque, et le résidu est un acétate avec excès d'acide.

DE LA CHIMIE DES ANIMAUX.

De l'Analyse des Os.

Berzelius a publié de nouvelles analyses des os. Voici les résultats de ses travaux.

Il a retiré de l'émail des dents de l'homme,

Chaux phosphatée	85.3
Chaux fluatée	3.2
Chaux carbonatée	8.0
Magnésie phosphatée	1.5
Natron et parties animales combustibles.	
Eau	2.

L'émail des dents de bœuf lui a donné,

Chaux phosphatée	81. 0
Chaux fluatée	4. 0
Chaux carbonatée	7.10
Magnésie phosphatée	3
Natron	1.34
Parties animales	3.56

La partie osseuse des dents de l'homme lui a donné,

Chaux phosphatée	61.95
Chaux fluatée	2.10
Chaux carbonatée	5.30
Magnésie phosphatée	1.05
Soude et muriate de soude	1.40
Gélatine et eau	28.00

La partie osseuse des dents de bœuf lui a donné,

Chaux phosphatée	57.46
Chaux fluatée	5.69
Chaux carbonatée	1.38
Magnésie phosphatée	2.07
Soude et muriate de soude	2.40
Gélatine et eau	31.00

Les os frais de l'homme lui ont donné,

Gélatine	37.17
Chaux phosphatée	51.04
Chaux fluatée	2.00
Chaux carbonatée	11.30
Magnésie phosphatée	1.16
Soude et muriate de soude	1.20

Les os frais de bœuf lui ont donné,

Gélatine	33.30
Chaux phosphatée	55.45
Chaux fluatée	2.90
Chaux carbonatée	3.85
Magnésie phosphatée	2.05
Soude et muriate de soude	2.45

Ces analyses ne permettent plus de douter de la présence de l'acide fluorique découvert dans les substances animales, par Morechini, et de celle de la magnésie découverte par Lorgna.

De l'altération que l'air et l'eau produisent dans la chair.

C. L. Berthollet (le père) a fait bouillir de la chair de bœuf, en renouvelant l'eau jusqu'à ce que cette eau ne donnât plus de précipité par le tannin. Il l'a suspendue dans un cylindre de verre rempli d'air atmosphérique, et posé sur une assiette remplie d'eau. Après quelques jours l'oxigène a été changé en

acide carbonique, et l'intérieur du cylindre infecté d'une odeur putride.

Cette chair soumise de nouveau à l'ébullition, a donné encore un précipité abondant par le tannin. On a réitéré l'ébullition jusqu'à ce que l'eau ne fût plus troublée par le tannin. La chair alors avoit perdu presque entièrement son odeur. On l'a remise dans le cylindre.

Cette opération a été répétée plusieurs fois.

L'altération de l'air et le dégagement de l'odeur putride se sont ralentis. La quantité de gélatine qui se formoit est devenue progressivement plus petite; l'ammoniaque a diminué.

Lorsque l'opération a été terminée, on n'appercevoit plus d'odeur putride. Cette chair avoit l'odeur du fromage, et la saveur du vieux fromage.

L'auteur a distillé poids égaux de cette chair de bœuf et de fromage de Gruyère. La quantité d'ammoniaque fournie par la chair étant 24, celle du fromage étoit 19.

L'auteur tire de ces faits trois conclusions importantes :

1°. Lorsque la chair a été épuisée de gélatine par l'eau, il *peut s'y en former de nouveau par l'action de l'air*, *dont l'oxigène se combine avec le carbone*, pendant qu'une portion de substance, auparavant solide, devient gélatineuse, comme une partie végétale solide devient soluble par l'action de l'air.

2°. *L'azote entre dans la composition du gaz putride en formant sans doute avec l'hydrogène une combinaison d'un équilibre moins stable que l'ammoniaque, ou peut-être en prenant un intermédiaire;* mais lorsque sa proportion est diminuée, il est plus fortement retenu par la substance, il cesse de produire du gaz putride.

3°. Puisque la partie caseuse a moins d'azote que la plupart des autres substances animales, on peut conjecturer que pendant la vie cette partie s'animalise de plus en plus, en acquérant une plus grande proportion d'azote et d'hydrogène.

De l'Ammoniaque, ou Alkali ammoniacal, et du principe salin animal.

Ce composé particulier qui, suivant Berthollet, forme une combinaison d'un équilibre moins stable que l'ammoniaque, ou alkali volatil, ou *peut-être prend un état intermédiaire*, est la substance que j'ai appelée *principe salin animal* (dans mon Essai sur l'Air pur, tom. 2, page 223.)

J'ai versé de l'eau de chaux, disois-je, dans une dissolution

de gelée animale, il n'y a point eu d'alkali ammoniacal dégagé; et j'ajoute :

« La gelée animale ne contient point d'alkali ammoniacal, » ou au moins n'en contient pas une quantité sensible, et » cependant à la distillation elle se change toute en cet alkali.

» Les mêmes expériences donnent des résultats analogues » avec la substance glutineuse, avec les plantes crucifères, » avec les gommes, avec la soie... On peut par conséquent » assurer que l'alkali ammoniacal n'existe pas dans toutes ces » substances.

» Cependant elles en fournissent une très-grande quantité » lorsqu'on les distille, ou qu'elles passent à la putréfaction. » Il faut donc en conclure qu'*elles en contiennent seulement* » *les principes.*

» Quel est donc ce principe qui, dans toutes ces substances, » se change si facilement en alkali ammoniacal? Je l'ai nommé « (dans mes Vues physiologiques) *principe salin animal.* C'est » l'acide végétal qui est altéré chez l'animal, et passe ensuite » à l'état d'alkali ammoniacal. »

Mon *principe salin animal* n'est pas encore l'alkali volatil, mais c'est une *substance intermédiaire*, pour me servir de l'expression de Berthollet. On peut dire qu'il est à l'ammoniaque ce que sont les oxides métalliques, par exemple, aux acides métalliques. Je propose de lui donner le nom d'*ammoniacine*.

Les animaux herbivores, tels que le bœuf, le mouton, le cheval... se nourrissent d'herbes, dont les principes sont plus ou moins acides. Ces principes, par le *travail de l'animalisation*, sont convertis en gelée animale, en fibrine... dans lesquelles il n'y a presque plus d'acide. Cependant la gelée animale s'aigrit légérement avant que de passer à la putréfaction. Voici, je crois, ce qui se passe dans cette opération.

« Les acides végétaux, dis-je (*ibid.*, pag. 324), sont comme » l'acide nitreux (1), et se décomposent facilement. Leur air » pur sera donc altéré, vicié, à peu près comme il l'est dans » l'air nitreux. Ces acides ne seront donc presque plus acides, » si on peut se servir de cette expression. Ils contiennent » d'ailleurs beaucoup d'air inflammable, d'air impur (azote) et

---

(1) Les herbivores mangent souvent des plantes qui contiennent du nitre, et cependant on ne retrouve jamais du nitre dans leur produit. L'acide nitrique est donc décomposé chez eux par l'énergie de leurs forces vitales.

» et d'air acide (acide carbonique). Il arrivera donc que dès » qu'on les combinera avec une plus grande quantité des prin- » cipes qui les ont altérés, ils changeront absolument de » nature, et passeront entièrement en alkali ammoniacal (mais » auparavant ils passent à l'état de *principe salin animal*). » C'est ce qu'opère la chaleur, soit dans la distillation, soit » dans la putréfaction.

» Le *principe salin animal* ne sera que l'acide végétal dé- » naturé (c'est-à-dire le premier degré de son altération) et » dont l'air pur aura été altéré, comme dans l'air nitreux. Il » n'est pas facile de dire en quoi consiste cette altération de » l'air pur. Nous avons vu que l'air nitreux avec excès d'air » pur (*gaz nitreux déphlogistiqué* de Priestley, gaz oxide » d'azote), entretient la flamme des corps qui y brûlent, même » avec plus d'éclat que dans l'air atmosphérique; et cependant » cette espèce d'air nitreux absorbe l'air atmosphérique et l'air » pur. Quelle est donc l'altération qu'a subie cet air pur de » l'air nitreux avec excès d'air pur, qui s'y trouve sans pou- » voir s'y combiner? C'est ce que nous ignorons. Ce qui me » fait soupçonner que dans le principe salin animal il s'y trouve » sous la même forme, c'est que l'air nitreux donne volontiers » de l'alkali volatil avec tous les corps qui laissent dégager de » l'air inflammable, comme avec le fer, le zinc... Il paroîtroit » donc, par ces expériences, que l'air pur se trouve dans » l'alkali ammoniacal, ou au moins est nécessaire à sa for- » mation.

» L'alkali volatil (*ibid.*, pag. 327) ammoniacal sera donc » composé, 1° d'air pur altéré, 2° d'air inflammable, 3° d'air » impur (azote), 4° d'eau, 5° de causticon ou de matière de » la chaleur. Peut-être contient-il encore d'autres principes.

» Il paroît que les alkalis fixes ne diffèrent des alkalis volatils, » que parce que ces derniers contiennent plus d'air inflam- » mable. »

Mon principe salin animal, ou ammoniacine, contiendra les mêmes principes que l'ammoniaque, mais en quantités diffé- rentes; par exemple, plus d'air pur altéré, et moins d'air in- flammable, d'azote...

Les nouvelles expériences de Davy confirment ce que je disois en 1788, puisqu'il a prouvé que les deux alkalis fixe et l'alkali volatil contiennent de l'oxigène.

De

De la décomposition des alkalis par Davy.

Le célèbre Davy, à qui le galvanisme doit de si belles expériences, vient d'en communiquer à la Société royale de Londres de plus intéressantes encore. Voici ce que m'écrit à cet égard le docteur Schmidt, d'Arau en Suisse.

« M. Davy, dont l'infatigable génie a tant contribué aux » progrès de la physique, a lu à la Société royale de Londres, » dans sa séance du 19 novembre 1807, un Mémoire appuyé » d'une suite d'expériences très-exactes sur la nature des alkalis. » Il a prouvé incontestablement que la potasse et la soude sont » des oxides métalliques, dans les proportions suivantes :

» Base, ou radical métallique de la potasse est 0.85
» Oxigène 0.15
» Base, ou radical métallique de la soude est 0.80
» Oxigène. 0.20

» Si on expose chacun de ces deux alkalis à l'action de la » pile de Volta, on voit s'en dégager des globules métalliques » qui ressemblent à des globules de mercure.

» Ces régules métalliques ont une si grande affinité avec » l'oxigène, qu'exposés à l'air, ils s'oxident promptement, » et repassent à l'état de potasse ou de soude.

» Si on verse de l'eau sur ces régules, ils s'enflamment avec » explosion. »

» On ne peut les conserver comme régules métalliques que » dans l'huile minérale (naphte), ou l'éther.

» La batterie employée pour la réduction de ces alkalis en » régules métalliques, étoit composée de 500 pièces métalliques » de la largeur de 24 pouces.

» Davy a traité l'ammoniaque par le même procédé. Il n'a » pu en retirer de régules métalliques, mais il a prouvé qu'il » contient de l'oxigène avec l'azote et l'hydrogène.

» Je vous laisse à juger de l'importance de cette découverte » et de la foule de faits, d'hypothèses et de théories qui en » tireront leur origine. »

D'autres lettres annoncent que Davy soupçonne que la baryte et la strontiane contiennent également de l'oxigène.

La substance métallique retirée de la potasse est solide, et malléable à la température de $3\frac{6}{9}$ de Réaumur, ou 40 Farenheit.

Elle devient liquide à la température de + 8 R. ou 50 Farenh.

Sa pesanteur est 0.6, celle de l'eau étant 0.10.

Elle s'amalgamme avec le mercure, et s'allie avec d'autres métaux.

Elle se combine avec le soufre et le phosphore ; elle forme des sulfures et des phosphures.

Des acides versés sur ce régule s'y combinent et forment des sels à base de potasse ; l'acide l'oxide, et le ramène aussitôt à l'état de potasse.

Gay-Lussac a répété à Paris une partie des expériences du célèbre chimiste anglais, sur la décomposition de la potasse. Il a obtenu les mêmes résultats, savoir, un régule semblable à une goutte de mercure, s'oxidant avec la plus grande facilité...

On retire de la soude une substance analogue à celle que fournit la potasse, et qui se comporte de la même manière.

Gay-Lussac a eu les mêmes résultats.

De la Bile.

Thenard a fait un grand travail sur la bile, et quoique cette substance eût été traitée par des chimistes les plus distingués, il y a observé des choses qui avoient échappé à leur sagacité. On avoit regardé la bile comme une substance savonneuse. Il a reconnu qu'elle contenoit peu d'alkali, mais une assez grande quantité d'une substance sucrée qu'il a appelée *picromel*.

800 parties de bile de bœuf lui ont donné à l'analyse,

Eau................	700,	quelquefois un peuplus.
Matière résineuse....	24	
Picromel............	60.5	
Matière jaune........	4.	Cette quantité varie.
Soude..............	4	
Phosphate de soude..	2	
Muriate de soude....	5.2	
Sulfate de soude....	0.8	
Phosphate de chaux.	1.2	
Oxide de fer........		quelques traces.

On voit que d'après cette analyse les parties principales de la bile de bœuf sont le *picromel* et la résine.

Le *picromel* a une saveur un peu sucrée, âcre et amère.

Il est indécomposable par les acides, ainsi que par presque tous les sels métalliques.

Le ferment n'a aucune action sur lui.

Il se dissout dans l'eau et l'alcool, et ne cristallise pas.

Il précipite les dissolutions de nitrate de mercure, celle du fer, et d'acétate de plomb avec excès d'acide.

Il dissout la résine de la bile, et forme avec elle et la soude, un sel triple soluble, indécomposable par les acides, les sels alkalins et terreux.

La *résine* de la bile, ou matière huileuse, doit être regardée comme la cause de son odeur et en grande partie de sa couleur et de sa saveur. Elle est amère, et verte quand elle est pure. En la fondant elle passe au jaune.

Elle est soluble dans l'alcool, dont on peut la précipiter par l'eau.

Elle est très-soluble dans les alkalis, dont les acides la précipitent.

Elle est soluble dans le picromel.

Cette résine a beaucoup d'analogie avec une substance huileuse et des plus amères, que l'auteur a obtenue de la suie traitée par quatre parties d'acide nitrique.

La *matière jaune de la bile* avoit été regardée comme de la fibrine par Van-Bochante. On la croit aujourd'hui de matière albumineuse, mais elle paroît s'éloigner de l'une et de l'autre.

Elle rend la bile plus ou moins putréfiable.

Elle est la source des calculs qui se forment dans la bile; la matière résineuse est la source de ceux qui se forment dans la vésicule.

Elle se dissout dans la bile par l'intermède de la soude, ou peut-être par la combinaison triple de soude de picromel et de résine. Les acides la précipitent de ces dissolutions.

La *soude* est un des principes essentiels de la bile.

Mais les différens sels neutres sont presque étrangers à sa composition.

L'auteur a ensuite examiné, dans un second Mémoire, la bile de divers animaux.

Celles du chien, du mouton, du chat, et du veau, ressemblent à celle de bœuf.

Celle du cochon ne contient ni matière albumineuse, ni matière animale, ni picromel. Elle contient une grande quantité de résine, de la soude, et quelques sels.

La bile des oiseaux contient, 1° de la matière albumineuse, 2° du picromel, 3° des atomes de soude, 4° de la résine.

La bile humaine paroît jouir de quelques propriétés particulières.

1100 parties de cette bile ont donné par l'analyse,

Eau	1000
Matière jaune insoluble et nageant dans la bile, quantité variable de	2 à 10
Matière jaune dissoute dans la bile,	quelques traces.
Albumine	42
Résine.	41
Soude	5. 6
Phosphate de soude, sulfate, muriate de soude, phosphate de chaux, et oxide de fer en somme	4. 5

De la nature et de la formation des calculs de la vésicule du bœuf.

Ces calculs, dit Thenard, sont homogènes. La substance qui les forme paroît la même que la matière jaune qui se trouve dans la bile de bœuf et dans la bile de l'homme.

L'eau et l'alcool ne les dissolvent point, mais ils sont dissous par les alkalis caustiques.

Des calculs de la vésicule humaine.

Ces calculs se dissolvent dans les alkalis, les huiles fixes et les huiles essentielles. Poulletier de la Salle fit voir qu'on pouvoit les dissoudre dans l'alcool bouillant, et qu'ils se précipitoient par le refroidissement, sous forme de paillettes brillantes. Fourcroy fit voir que ces paillettes avoient beaucoup d'analogie avec la matière grasse ou *adipocire.*

Thenard a trouvé plusieurs de ces calculs formés de lames jaunes, contenant depuis 0.88 jusqu'à 0.94 d'adipocire, et le reste de matière jaune.

De tous les faits que nous venons de rapporter, Thenard conclut que,

1° Les diverses biles des quadrupèdes, celle de porc exceptée, sont absolument identiques et formées de dix substances, parmi lesquelles on remarque beaucoup de picromel, moins d'huile que de picromel, peu de matière jaune, et peu de soude.

2°. La bile de porc n'est autre chose qu'un véritable savon.

3°. La bile des oiseaux est formée de beaucoup d'albumine, d'une petite quantité de soude, de résine et de picromel qui est âcre, amer et peu sucré.

4°. La bile de raie et de saumon ne contient qu'une matière sucrée et âcre.

5°. Celle de carpe et d'anguille contient une matière sucrée et âcre, et de plus de la résine et de la soude.

6°. Cette matière sucrée et âcre est probablement du picromel.

7°. La bile humaine ne ressemble à aucune des précédentes. Elle est composée d'une assez grande quantité d'albumine, de résine, d'une petite quantité de matière jaune, de soude, de phosphate, sulfate, muriate de soude, de phosphate de chaux et d'oxide de fer. Il n'y a point trouvé de picromel.

8°. La bile humaine change de nature lorsque le foie est presqu'entièrement gras : elle n'est alors la plupart du temps qu'albumineuse.

9°. Les calculs de la vésicule de bœuf sont le produit du dépôt de la matière jaune.

10°. Il en est de même probablement du calcul de plusieurs autres animaux.

11°. Les calculs de la vésicule humaine sont quelquefois d'adipocire pure, souvent de beaucoup d'adipocire, et de peu de matière jaune, rarement de cette matière jaune pure.

12°. Il n'est pas probable que les calculs de la vésicule de bœuf se fondent lorsque ces animaux se nourrissent d'herbes fraîches.

13°. Il n'est pas probable qu'un mélange d'huile essentielle de térébenthine et d'éther fonde ceux de la vésicule humaine. Si ce médicament les fait disparoître de la vésicule, c'est sans doute en en favorisant la sortie et non en les dissolvant.

Du Fiel de bœuf.

Proust a versé un acide dans du fiel de bœuf; il s'en est précipité une résine qui, lavée à l'eau bouillante, se laisse filer comme la térébenthine cuite.

Distillée, elle monte comme une huile épaisse, accompagnée d'une petite portion d'ammoniaque carbonatée.

Un des caractères particuliers de cette résine est sa grande solubilité dans les alkalis les plus foibles.

De la Cochenille.

Proust a versé sur de la cochenille de l'eau de chaux. La matière colorante a été précipitée, ce qui a formé une lacque sur laquelle l'alcool n'a point d'action.

Il croit que le principe colorant du kermès peut être également précipité avec la chaux.

Analyse de la Laite des Poissons.

Fourcroy et Vauquelin ont fait l'analyse de cette substance.

Elle n'est ni acide ni alkaline.

Elle ne contient pas sensiblement d'alkali volatil.

La laite calcinée donne un charbon assez dur pour rayer le verre. La lessive de ce charbon donne une liqueur acide contenant un peu de chaux et de magnésie. C'est de l'acide phosphorique et des phosphates de chaux et de magnésie.

123 grammes de laite fraîche distillée ont donné,

a Beaucoup d'eau sans couleur qui contenoit du prussiate et des traces de muriate d'ammoniaque.

b De l'huile blanche ou légérement citrine.

c Une huile rouge de sang et assez fluide.

d Une huile brune, noire et assez épaisse.

e Des sels qui étoient un mélange de prussiate et de carbonate d'ammoniaque.

f Une croûte d'un blanc nuancé de jaune et de rouge qui étoit attachée à la partie supérieure de l'alonge de l'appareil.

Cette croûte étoit du *phosphore tout pur.*

g Il ne s'est dégagé que peu de gaz acide carbonique et d'hydrogène carburé.

h Un charbon qui pesoit $7\frac{1}{2}$ grammes, et qui n'étoit pas acide.

On n'avoit pas encore trouvé le *phosphore pur* dans les corps organisés. Cette découverte appartient aux deux célèbres chimistes qui ont fait cette analyse.

Les auteurs demandent si ce ne seroit pas ce phosphore qui est la source de la phosphorescence des poissons et d'autres animaux ; mais on n'a pas observé que les femelles fussent moins phosphorescentes que les mâles ; et on sait que dans le ver-luisant *lampyris*, c'est la femelle qui est phosphorescente.

Tous les faits que nous venons de rapporter, en enrichissant la chimie, rectifient des erreurs, et la ramènent à des principes qu'elle avoit abandonnés trop légérement. Elle avoit supposé un grand nombre de substances *simples* (1), tandis que tous les

(1) Traité élémentaire de Chimie, par Lavoisier, tom. I, p. 192.

faits prouvent que la plupart de ces substances sont produites journellement, comme je l'ai constamment soutenu.

a Le *charbon*. Hatchett le produit en grande quantité en traitant certaines parties végétales avec l'acide sulfurique (p. 75 de ce Discours). Ce même charbon est produit journellement chez les êtres organisés par les forces vitales.

Enfin A. Berthollet y a démontré la présence de l'air inflammable; donc il n'est pas un être simple.

b Le *soufre* contient également de l'air inflammable, suivant A. Berthollet, et il est produit journellement chez les êtres organisés (ci-devant pag. 76).

c Le phosphore est produit journellement chez les êtres organisés (*ibidem*, pag. 98).

d L'*acide fluorique* se trouve chez les animaux (ci-devant pag. 100). Or il n'y en a point dans les végétaux dont ils se nourrissent, ni dans l'atmosphère : donc c'est un produit nouveau.

e L'*acide muriatique*. Cet acide se forme journellement dans les nitrières et chez les êtres organisés : donc c'est un produit nouveau.

Thenard est porté à croire qu'il se décompose dans la formation de l'éther muriatique (ci devant pag. 86).

f L'*acide boracique* paroît se former dans les lagonis.

g Plusieurs *terres*, telles que la silice, la chaux, la magnésie, l'alumine, ... paroissent se former chez les êtres organisés.

Vauquelin a nourri une poule avec de l'avoine qui contient beaucoup de silice. Dans l'analyse il n'a pas retrouvé toute cette silice, mais beaucoup de chaux.

La magnésie paroît se former dans les nitrières.

Davy croit que la baryte et la strontiane contiennent de l'oxigène.

Ces terres ne sont donc point des substances simples, ainsi que je l'ai toujours soutenu.

h Les *alkalis fixes*. Le natron et la potasse paroissent se former dans les nitrières et chez les êtres organisés : donc ce ne sont point des êtres simples, ainsi que je l'ai toujours soutenu.

Davy vient de les décomposer, ainsi que nous l'avons rapporté.

i L'*alkali ammoniacal* est produit journellement.

Davy vient d'y faire voir la présence de l'oxigène, comme je l'avois prouvé il y a plus de vingt ans.

j Le principe salin animal ou *ammoniacine*, est produit journellement (ci-devant pag. 103). J'ai prouvé qu'il est composé comme l'ammoniaque.

k Des *substances métalliques* paroissent se produire journellement chez les êtres organisés, tels que le fer, le manganèse... et dans les tourbières. Telle a toujours été mon opinion.

Mais, objecte-t-on, la chimie n'a pu décomposer le charbon, le soufre, le phosphore, l'acide muriatique, le fluorique, le boracique, les terres, les alkalis fixes, les substances métalliques: ... donc elle est en droit de les regarder comme des êtres *simples et indécomposables*.

Cette conséquence ne me paroît pas juste. La nature peut faire des combinaisons que la chimie ne sauroit rompre.

D'ailleurs nous avons vu qu'on vient de retirer l'air inflammable de plusieurs de ces substances dites simples, savoir, du charbon, du soufre, des métaux.

La silice a été décomposée chez la poule nourrie avec de l'avoine, par Vauquelin, et de la chaux a été produite.

Enfin Davy, en suivant ses belles expériences galvaniques, a décomposé les deux alkalis fixes par le moyen de la pile voltaïque, et en a retiré des substances anologues aux métaux.

Il a également décomposé l'ammoniaque, la baryte et la strontiane, et en a retiré l'oxigène.

Et sans doute en suivant ses belles expériences, on parviendra à décomposer plusieurs autres de ces substances dites *simples*.

Il est plusieurs autres points que j'ai soutenus constamment contre les principes de la nouvelle chimie, et qui sont avoués aujourd'hui.

l L'air pur a été appelé mal-à-propos *oxigène*, ou principe des acides, puisqu'il est reconnu qu'il y a des acides qui ne contiennent point d'air pur.

Laplace m'a dit avoir observé constamment à *Lavoisier*, qu'il ne pouvoit point regarder l'air pur comme le principe de l'acidité, puisqu'il ne pouvoit prouver que cet air existât dans les acides muriatique, fluorique, boracique.

Enfin cet air pur se trouve, suivant Davy, dans les trois alkalis, dans la baryte et la strontiane.

m L'acide nitrique contient une quantité immense de calorique, comme je l'ai prouvé. Lavoisier en convient lui-même. (Traité élémentaire de Chimie, tom. I, p. 111).

n L'analogie doit faire présumer que les autres acides en contiennent également, comme je l'ai prouvé dans mon ouvrage *sur l'Air*.

D'où j'ai conclu que s'il y a un principe de l'acidité, un

oxigène,

oxigène, ce doit être le *feu*, la matière de la chaleur et non l'air pur.

o Les *oxides métalliques* contiennent également une quantité considérable de calorique (ci-devant pag. 78).

p L'air inflammable a été mal nommé *hydrogène*, ou générateur de l'eau, puisqu'en supposant même l'eau composée d'air pur et d'air inflammable, l'air pur en fait les 0.88, et l'air inflammable les 0.12. Ce seroit donc à l'air pur que conviendroit le nom d'hydrogène. (Essai sur l'Air pur).

L'air inflammable se trouve dans les huiles, dans l'ammoniaque, le soufre, le charbon...

q La *théorie de la combustion* doit être ramenée aux principes que j'ai toujours soutenus. L'air inflammable, ai-je dit, lequel se trouve dans tous les corps combustibles, doit contenir plus de calorique, ou de la matière du feu, que l'air pur, puisqu'il a une grande légéreté. C'est également l'avis de Crawford, qui a prouvé, par des expériences directes, que l'air inflammable contient 0.21400 de matière du feu ou calorique, tandis que l'air pur n'en contient que 0.4749. Donc dans la combustion il doit se dégager de cet air inflammable autant, et même plus de calorique, que de l'air pur. (Essai sur l'Air pur). Berthollet est du même avis (Traité sur la Teinture, première édition, tom. I, pag. 179, note).

r On avoit avancé que dans chaque inspiration chez l'homme, il entroit dans la cavité des poumons trente à quarante pouces cubiques d'air atmosphérique, et que la même quantité en ressortoit à chaque expiration. J'ai fait voir que cela n'étoit point exact (Essai sur l'Air), et cette vérité est reconnue aujourd'hui.

s On soutenoit que la chaleur animale étoit produite uniquement par la chaleur qui se dégageoit de l'air pur dans l'acte de la respiration. J'ai fait voir (*ibidem*) que cette opinion n'étoit pas fondée : et cette vérité est reconnue aujourd'hui.

t J'ai fait voir que l'organisation végétale devoit être absolument rapportée à l'organisation animale. Cette vérité, déjà admise par plusieurs bons esprits, le sera sans doute bientôt généralement.

u J'ai présenté une classification générale des êtres organisés depuis le dernier végétal jusqu'au premier des animaux (*Considérations sur les Êtres organisés*, tom. I, pag. 1).

v J'ai fait voir que la reproduction des êtres organisés étoit une véritable cristallisation de leurs liqueurs prolifiques.

x J'ai fait voir que la formation de notre globe, ainsi que

celle de tous les autres grands globes, étoit le produit de la cristallisation générale de la matière.

y J'ai fait voir que les différentes portions de notre globe étoient également les produits de cristallisations particulières.

z J'ai fait voir qu'il y avoit des fossiles analogues aux êtres vivans : et cette vérité est reconnue aujourd'hui de ceux qui y étoient les plus opposés.

aa J'ai fait voir que la figure des minéraux cristallisés ne pouvoit être un caractère pour *déterminer les espèces minérales.*

bb J'ai fait voir que la figure de la molécule des minéraux ne pouvoit également pas être un caractère pour *déterminer les espèces minérales.*

Ces deux dernières vérités sont presque géneralement reconnues dans ce moment.

cc J'ai fait voir que les mêmes principes chimiques pouvoient, par leurs positions différentes, former des espèces minérales différentes...

Egalement éloigné de toute intrigue, de toute vue d'intérêt, m'efforçant constamment de *soutenir la dignité de la philosophie*, *soit par l'indépendance de ses opinions*, soit en conservant à chaque auteur ses découvertes, je n'ai jamais cherché que la vérité. C'est pourquoi j'ai la satisfaction, sur la fin de mes jours, de voir la plus grande partie de mes opinions adoptée. Il n'y en a que deux principales qui me soient contestées.

La première est sur la nature de l'eau. J'avois avancé que l'eau, que me donnoit la combustion de l'air inflammable avec l'air atmosphérique, étoit contenue dans ces airs et en étoit dégagée. Tous les physiciens conviennent que ces deux airs contiennent beaucoup d'eau. J'en concluois que la partie pondérable de ces airs étoit cette eau, et que *la partie vraiment aérienne étoit impondérable*, comme le sont les fluides électrique, magnétique...

Le célèbre Cavendish soutint le contraire, et dit qu'il y avoit dans cette expérience une véritable *production d'eau.* Son opinion a été presque généralement adoptée, et j'avoue que plusieurs faits lui paroissent favorables. Néanmoins j'observerai que le grand Newton, Boyle, et tous les physiciens de ce temps, *fondés sur des expériences qui paroissoient aussi concluantes que celle de Cavendish*, ont cru que l'eau pouvoit se convertir en terre. La fausseté de cette opinion n'a

été reconnue que plus d'un siècle après eux. Attendons donc : le temps est le grand juge des opinions.

La seconde de mes opinions qui m'est contestée, est celle qui concerne la nature des trois principales espèces d'air; 1° l'air pur ou vital, ou gaz oxigène; 2° l'air inflammable, ou gaz hydrogène; 3° l'air impur, ou gaz azote.

Priestley a constamment observé que ces trois espèces d'air tenues pendant un temps plus ou moins considérable dans des cloches reposant sur l'eau, diminuoient de volume et changeoient de nature.

L'air pur devenoit plus ou moins impur.

L'air impur devenoit plus ou moins pur.

L'air inflammable perdoit de son inflammabilité, et se rapprochoit plus ou moins de l'air pur et de l'air impur.

Ayant répété ces expériences avec beaucoup de soin, j'avois obtenu constamment les mêmes résultats, ainsi que plusieurs autres physiciens.... J'en avois conclu que ces trois espèces d'air étoient des modifications les unes des autres, et que l'*air pur étoit le seul air principe.*

Ces expériences n'ont point été contestées, parce qu'elles sont exactes; mais on a révoqué en doute la conséquence que j'en avois tirée, sans chercher néanmoins à répondre par d'autres faits à ceux que j'apportois.

Les expériences de Dalton que nous avons rapportées ci-dessus, pag. 60, peuvent faire entrevoir ce qui se passe dans la diminution et l'altération de l'air pur, de l'air impur, et de l'air inflammable qui reposent dans des cloches sur l'eau. Une portion de ces airs est absorbée par l'eau, tandis qu'une portion des airs contenus dans l'eau monte dans les cloches.

Ces faits, vus par Dalton, paroissent très-favorables à l'opinion contraire à la mienne : néanmoins je pense que ces expériences doivent être répétées avec beaucoup de soin, et qu'on doit observer attentivement ce qui s'y passe, avant que de se décider contre des faits aussi exacts que ceux que j'ai rapportés.

Nous avons vu que l'air pur des acides végétaux, de la gelée animale, ... paroît singulièrement modifié dans l'ammoniacine, et dans l'ammoniaque... Cette question doit donc encore être soumise à de nouvelles expériences.

DE L'AGRICULTURE.

De l'influence de la culture sur la Vigne.

Les vins étant une des principales sources des richesses territoriales de la France, il étoit bien intéressant qu'on s'y occupât de tout ce qui pouvoit contribuer à en améliorer la qualité, et à en augmenter la quantité. Chaptal sentit bien qu'un des meilleurs moyens pour y parvenir, étoit de constater ce qui se pratiquoit dans les différentes provinces où on cultive la vigne avec le plus d'avantage. Deux objets principaux se présentoient à connoître :

1° Les diverses variétés de raisins;

2° Les diverses manières de cultiver la vigne.

Il s'occupa d'abord du premier objet, et comme Ministre de l'Intérieur, il invita les principaux cultivateurs de chaque canton d'envoyer, à la pepinière établie au Luxembourg (qu'il destina à cet usage), les plantes des diverses variétés de raisin qu'on y cultivoit.

Bosc, chargé aujourd'hui de la surveillance de cet établissement, décrit chaque année les diverses variétés de raisins qui y sont rassemblees. Il en a déjà observé plus de deux cent cinquante.

Les uns sont précoces et mûrissent de bonne heure : la culture en doit par conséquent être préférée dans les pays septentrionaux, comme à Paris.

Quelques autres contiennent beaucoup de partie sucrée. De troisièmes, tels que le *gamet*, qu'on cultive en Bourgogne, en contiennent peu. On doit donc rejeter ces derniers et préférer les premiers... Nous ferons connoître plus particulièrement son travail.

Ces recherches si intéressantes pour l'agriculture, ne le sont pas moins pour la physiologie végétale. J'ai fait voir que les espèces chez les différens êtres organisés, se perfectionnoient ou dégénéroient à un point inconcevable par différentes causes. Cette vérité est mise dans tout son jour chez les végétaux cultivés par la main de l'homme. « J'observe, dit Bosc, que » depuis Duhamel on a acquis la preuve positive que les arbres » fruitiers dégénéroient sans changer de climat, et la vigne est » aussi un arbre fruitier. »

D'autres fruits se perfectionnent autant que ceux-ci se détériorent,

Si dans chaque pays où on cultive la vigne, comme en Espagne, en Portugal, à Madère, en Hongrie, en Grèce, en Perse, ... on fait les mêmes travaux qu'en France, on aura des résultats extrêmement curieux sur le perfectionnement ou la dégénérescence des diverses variétés de vigne.

De l'influence de la culture sur les plantes potagères.

Mais il est des plantes encore plus utiles pour l'homme civilisé que la vigne, ce sont celles qui fournissent à sa nourriture : telles sont le riz, le froment, le seigle, l'orge, l'avoine, le sarrazin, le millet, ... la pomme de terre, la patate, le topinanbour, le chou, la laitue...

Il faudroit que des cultivateurs éclairés et riches, ou plutôt des gouvernemens, fissent, pour chacune de ces plantes, ce que Chaptal a commencé pour la vigne. On connoît déjà plus de trois cents variétés de froment. Les unes sont meilleures que d'autres; celles-ci réussissent mieux dans tel sol que dans tel autre; ... de troisièmes sont précoces...

Les mêmes observations devroient se faire pour d'autres plantes usuelles, les diverses variétés de coton, de lin, de chanvre...

Des procédés à suivre dans l'art de faire le vin rouge, surtout lorsque le raisin ne parvient pas à parfaite maturité.

Sampayo a examiné de nouveau cette question d'après les principes de la chimie.

Le raisin qui n'est pas parvenu à une parfaite maturité, contient encore beaucoup d'acide malique, et la partie sucrée n'y est point assez abondante On avoit cru pouvoir remédier à cette absence de partie sucrée, en ajoutant dans la cuve une portion de sucre ou de mélasse; mais l'acide malique domine toujours en excès, et donne un goût acide aux vins (1). Sampayo et son père, qui demeurent en Portugal, ont cherché à remédier à cet inconvénient par le procédé suivant : ils font cueillir le raisin avec beaucoup de précaution, afin qu'on n'écrase aucun grain ou le moins possible ; ce raisin est mis dans la cuve, où on le laisse deux, trois, quatre jours. L'observation leur a fait voir que dans cet état la maturation se continue, une portion de l'acide malique disparoît, et il

(1) Ne pourroit-on sans inconvénient jeter un peu de craie dans la cuve pour saturer cet acide? Le malate de chaux n'est point dangereux.

se developpe une nouvelle quantité de matière sucrée. Aussi le suc du raisin, qui en sortant de la vigne étoit aqueux et blanc, devient *visqueux* et *coloré;* car pendant que la partie sucrée se forme, une portion de la partie colorante de la peau du grain de raisin se dissout. Aussi cette peau s'amincit-elle beaucoup.

Il s'est assuré de tous ces faits, par des expériences chimiques très-délicates. On ne doit pas laisser ce raisin trop long-temps dans la cuve; car l'auteur a observé qu'il s'y développe une portion d'acide acétique ou de vinaigre.

Lorsqu'on croit que le raisin a demeuré assez de temps dans la cuve, c'est-à-dire au bout de deux, ou trois, ou quatre jours, on fait entrer un homme dans la cuve pour fouler le raisin, et en écraser tous les grains.

Alors on y verse quelques chaudronnées de moût de raisin blanc qu'on a fait chauffer ou bouillir. La fermentation se développe avec vigueur et donne un vin très-généreux.

Il y a dans le raisin une substance végéto-animale, que Fabbroni a prouvé être nécessaire à la fermentation spiritueuse ou alcoolique. Sampayo a reconnu l'existence de cette substance; mais il n'a pu s'assurer si cette matière augmente ou diminue en laissant ainsi le raisin quelques jours entassé sans le fouler.

Il continuera ces recherches qui doivent jeter beaucoup de jour sur cette question importante.

Il faut observer qu'en Normandie on suit le même procédé pour faire les cidres. On cueille les pommes et on les laisse entassées plusieurs jours avant de les écraser pour les faire fermenter.

De la maturité des fruits dans les Fruitiers.

Plusieurs autres fruits, tels que les pommes, les poires... appelés *fruits d'hiver*, présentent les mêmes phénomènes. Lorsqu'on les cueille, ils ne sont point encore arrivés à la maturité. Ils contiennent une grande quantité d'acide malique, mais ils mûrissent dans le fruitier, et cet acide se change en principe sucré.

Des Mérinos.

La laine dans nos pays froids nous est aussi nécessaire que le coton dans les pays chauds. Les plus belles laines se trouvoient anciennement dans l'Ibérie ou les Espagnes, parce que

sans doute on y apportoit à l'éducation des moutons les mêmes soins que les Arabes donnent à l'éducation de leurs chevaux. De là sont nées ces belles races connues sous le nom de *mérinos*, dont la laine est si douce, si fine et si belle.

L'Angleterre possède également de belles laines, mais elles sont plus dures à cause de la rigueur du climat.

Toutes les nations de l'Europe se sont procuré aujourd'hui des mérinos. Elles les ont croisés avec leurs brebis, et elles ont perfectionné leurs races de moutons et leurs laines.

Elles se sont également procuré des chevaux arabes, et par des croisemens elles ont obtenu de belles races mélangées; mais ce ne sont pas des chevaux arabes, parce que le climat, la nourriture, les soins... ne sont plus les mêmes.

Les moutons qu'elles font venir d'Espagne cesseront également d'être mérinos, parce que le climat, la nourriture, les soins... ne sont plus les mêmes qu'en Espagne. Néanmoins les races de moutons en seront beaucoup perfectionnées.

De la culture du Coton.

Le coton est une plante extrêmement précieuse pour les habitans des pays chauds, à qui elle fournit presque tous leurs vêtemens. Aussi sa culture y est-elle tellement perfectionnée que, dans ce moment à la Chine, on n'y paye pas quarante à cinquante sous la pièce de Nankin, dont la longueur est 4 $\frac{1}{2}$ mètres, et la largeur $\frac{1}{3}$ mètre.

Le coton n'est guère plus cher aux Indes.

Aux Etats-Unis la culture du coton y a été portée à un point qu'ils pourroient presqu'en fournir la quantité nécessaire à l'Europe entière.

Mais le coton le plus estimé qui croît dans ces régions, se trouve dans des îles situées sur les bords de la Floride.

On commence à cultiver le coton en France, du côté de Toulon. On y en a deux variétés qui y réussissent très-bien.

Mais on doit faire une remarque intéressante à cet égard. On cherche à accréditer dans toute l'Europe une opinion, qui est contraire aux idées généralement reçues.

On veut étendre les relations sociales des différens peuples, afin qu'ils se communiquent et profitent de leurs lumières mutuelles POUR SE PERFECTIONNER.

D'un autre côté, chaque nation cherche à se fournir tout ce qui lui est nécessaire et à ne rien tirer, ou le moins possible, des autres.

Mais il est évident que si une nation ne veut rien tirer des autres, celles-ci ne tireront rien de chez elle; car si l'Europe, par exemple, ne tiroit pas des Chinois le thé, la soie, le nankin, ... ceux-ci ne recevroient pas l'horlogerie, la quincaillerie, les glaces européennes, ... et dès-lors toute communication seroit interceptée...

Le principe vrai dans cette matière est donc celui-ci, en supposant toujours qu'*on veuille entretenir des relations sociales.*

Chaque nation doit cultiver de préférence les objets que son sol et son industrie produisent en plus grande quantité, et par conséquent à meilleur marché.

Elle exportera ce qu'elle a en excès de ces objets, qu'elle échangera contre les objets que chacune des nations étrangères cultive également avec le plus d'avantage, de manière néanmoins que, dans des circonstances particulières, elle sache se passer de ces objets, comme les Tlascalans aimèrent mieux se priver de sel que de le recevoir des Mexicains.

DES ARTS.

Moyens de remplacer économiquement la corde à feu dans le service d'Artillerie.

Un morceau de bois allumé peut servir à mettre le feu au canon; mais ce bois se manie difficilement, est sujet à s'éteindre... On y a donc substitué une corde préparée à cet effet; mais cette corde a aussi ses inconvéniens.

Deborn chercha à préparer des baguettes de bois de manière à remplacer cette corde. Il prit des baguettes de bois de tilleul, qu'il fit tremper pendant un certain temps dans une solution de nitrate de plomb. Par ce moyen elles ne sont pas plus exposées à s'éteindre que la corde, et on les manie beaucoup plus facilement.

Proust, à qui le Gouvernement espagnol avoit communiqué les expériences de Deborn, les a trouvées très-exactes. Voici le procédé qu'il suit :

Il prend une baguette de bois de tilleul ou de hêtre, de deux à deux lignes et demie d'épaisseur, sur quatre lignes et demie à cinq lignes de largeur, et un mètre de longueur, il la laisse tremper dans une dissolution de nitrate de plomb; de manière qu'elle en soit bien imbibée; il la retire et la laisse dessécher.

Si l'eau est bouillante, il suffit d'y laisser la baguette une heure et demie.

Si l'eau est froide, il faut l'y laisser trois jours.

Si

Le nitrate de cuivre peut être employé au lieu du nitrate de plomb.

De la préparation du charbon pour la poudre à canon.

Sage a fait voir que le meilleur procédé pour préparer le charbon, qui sert à la fabrication de la poudre, est de distiller le bois, comme le pratiquent les Anglois.

Le charbon, dit-il, s'enflamme quelquefois spontanément. C'est pourquoi, lorsque dans la fabrication de la poudre, on le piloit avec le salpêtre et le soufre, on avoit souvent des détonations. Aujourd'hui, pour éviter ces accidens, on le pile séparément.

Chaudières économiques.

Rumford, qui cherche constamment à employer les connoissances à des objets d'utilité générale, a construit de nouvelles chaudières qui épargnent beaucoup de combustible. Le fond de sa chaudière, d'un pied de diamètre, porte plusieurs petits cylindres creux, ordinairement au nombre de sept, de trois pouces de diamètre, et sept de longueur. L'eau de la chaudière entre dans ces cylindres.

Ces cylindres, plongeant directement au milieu des matières enflammées, sont chauffés très-promptement. L'eau qu'ils contiennent est donc bientôt échauffée, et communique sa chaleur à celle de la chaudière.

L'auteur fait voir que l'eau contenue dans une pareille chaudière est échauffée une fois plus vîte que la même quantité qui se trouve dans une chaudière à fond plat. Il épargne par conséquent moitié de combustible.

Manière économique de faire le Savon.

Il a ensuite, conjointement avec un fabricant de savon à Marseille, M. Auzilly, appliqué cette chaudière à la fabrication du savon. Ils sont parvenus à faire par ce procédé du savon en six heures, tandis qu'il auroit fallu soixante heures pour le faire par le procédé ordinaire. La vapeur de la chaudière, introduite dans le mélange d'huile et de lessive alkaline, est condensée subitement. Cette condensation produit un coup fort, comme celui d'un marteau, et qui fait trembler tout l'appareil.

JOURS.	THERMOMÈTRE. Maximum.	Minimum.	à Midi.	BAROMÈTRE. Maximum.	Minimum.	à Midi.
1	à midi + 2,8	à 8 m. + 1,5	+ 2,8	à 8 ½ m......28. 0,38	à 2 ½ s......28. 0,07	28. 0,18
2	à 9 ½ s. + 3,5	à 8 ½ m. — 0,8	+ 2,5	à 8 ½ m......28. 0,20	à 9 ½ s......27.10,00	28. 0,08
3	à midi + 3,3	à 10 ½ s. — 1,3	+ 3,3	à 10 ½ s.....28. 1,00	à 8 m.......27.10,68	27.11,60
4	à 3 s. + 5,6	à 8 m. + 2,7	+ 4,6	à 8 ¾ m.....28. 0,85	à 11 s......28. 0,00	28. 0,50
5	à midi + 5,8	à 8 m. + 4,6	+ 5,8	à midi.....27.11,25	à 8 m.......27.10,76	27.11,25
6	à midi + 6,1	à 10 s. + 2,1	+ 6,1	à 4 s.......27. 7,85	à 7 ½ m......27. 7,25	27. 7,80
7	à midi + 2,7	à 8 m. + 0,2	+ 2,7	à ¾ m......27. 7,27	à 8 m.......27. 6,80	27. 6,85
8	à 7 ½ m. — 1,4	à 9 ¾ s. — 5,9	— 1,5	à midi......27. 7,45	à 9 ¾ s......27. 6,60	27. 7,45
9	à 10 ½ s. + 0,5	à 8 m. — 5,4	+ 0,1	à 10 ½ s.....27. 9,60	à 8 m......27. 8,60	27. 8,35
10	à midi + 1,0	à 10 ½ s. — 0,9	+ 1,0	à 10 ½ s.....28. 00,0	à 9 m.......27.10,30	27.10,70
11	à 2 ½ s. + 1,5	à 8 m. — 0,4	+ 1,4	à 2 ½ s......28. 0,90	à 8 m.......27.11,80	28. 0,60
12	à midi + 4,1	à 8 m. + 2,4	+ 4,1	à 9 ½ s......28. 3,80	à 8 m......28. 2,40	28. 3,25
13	à 3 s. + 4,4	à 8 m. + 2,8	+ 3,0	à 9 m.......28. 4,30	à 6 s.......28. 3,55	28. 4,15
14	à midi + 6,0	à 10 ½ s. + 2,0	+ 6,0	à 8 ¾ m......28. 3,00	à 4 s.......28. 2,50	28. 2,75
15	à midi + 2,2	à 10 s. + 0,2	+ 1,2	à midi......28. 3,00	à 10 s.......28. 1,84	28. 3,00
16	à 2 ¼ s. + 0,8	à 8 m. — 2,0	+ 0,0	à midi......28. 1,50	à 10 s.......28. 0,75	28. 1,50
17	à 2 s. + 1,8	à 8 m. — 1,2	+ 1,[illegible]	à midi......28. 0,85	à 11 s.......28. 0,55	28. 0,85
18	à 3 ½ s. + 1,2	à 8 m. — 2,8	+ 0,4	à 2 ½ m......28. 0,60	à midi......28. 0,00	28. 0,00
19	à 8 s. — 0,4	à 8 m. — 1,4	— 0,6	à 10 ½ s.....28. 3,25	à 8 m......28. 0,67	28. 2,15
20	à 9 s. — ,2	à 9 ½ m. — 1,5	— 1,2	à 9 ½ s......28. 4,75	à 8 m......28. 4,25	28. 4,30
21	à midi — 0,2	à minuit — 2,	— 0,2	à 9 m.......28. 5,75	à minuit....28. 4,15	28. 5,56
22	à minuit — 0,2	à 8 m. — 3,0	— 0,6	à 8 m.......28. 3,55	à minuit....28. 2,20	28. 3,25
23	à 4 s. + 1,4	à 8 m. + 0,8	+ 1,3	à 9 ½ m.....28. 2,67	à 4 s.......28. 2,35	28. 2,67
24	à 3 ½ s. + 2,9	à 9 m. + 1,2	+ 2,3	à 3 ½ s......28. 2,70	à 9 m......28. 2,30	28. 2,60
25	à 3 s. — 0,7	à 6 m. — 1,4	— 1,1	à 9 m.......28. 3,65	à 3 s.......28. 3,30	28. 3,60
26	à 3 ¼ s. + 2,7	à 8 m. — 1,0	+ 2,6	à 8 m.......28. 2,80	à 10 ¾ s.....28. 1,70	28. 2,80
27	à 10 ½ s. + 3,7	à 9 m. + 1,2	+ 1,7	à 10 ½ s.....28. 0,85	à midi......27.10,80	27.10,80
28	à 4 s. + 1,9	à 8 m. — 0,2	+ 1,9	à 7 ½ m......28. 2,87	à 1 ½ m.....28. 1,67	28. 2,85
29	à midi + 4,6	à 8 m. + 0,4	+ 4,6	à 8 m.......27.11,26	à midi......27.10,50	27.10,50
30	à midi + 6,0	à 10 ½ s. + 1,7	+ 6,0	à 10 ½ s.....28. 0,00	à 9 m......27.10,75	27.10,80
31	à 1 s. + 6,4	à 8 ½ m. + 2,2	+ 4,9	à 8 ½ m.....28. 0,20	à 10 ½ s.....27. 9,25	27.11,80

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28.5,75, le 21.
Moindre élévation du mercure......27.6,60, le 9.

Élévation moyenne...... 28.0,17
Plus grand degré de chaleur..... + 6°,4, le 14.
Moindre degré de chaleur....... — 5,8, le 8.

Chaleur moyenne........ + 0°,2
Nombre de jours beaux....... 8

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois, 0m,01315 = 0 pouc. 5 lig. $\frac{8}{10}$

DECEMBRE 1807.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHERE. LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
1	98,0	S-O.		Couv. et brouillard.	Brouillard épais.	Même temps.
2	97,0	S. et N-O.		Couv.; brouill.; gîvre.	Ciel voilé; brouill.	Couv. et brouillard.
3	85,0	N. et N-O.		A demi-couvert.	Quelques nuages.	Beau ciel.
4	100,0	O. foible.		Couvert.	Couv.; petite pluie.	Ciel couvert.
5	99,0	S-O. foible.		Ciel très-nuageux.	Ciel couvert.	Ciel couvert.
6	99,0	S.O. fort.	P. Q.	Ciel couvert.	Couvert; pluie fine.	Pl. fine; beau ciel.
7	91,0	S-O.	Equin. asc.	Brouill. épais.	Ciel couvert.	Très-couvert.
8	78,0	O. N-O.	Apogée.	Couv.; neige abond.	Nuageux, neige.	Beau ciel par interv.
9	78,0	N-O.		Brouill. et ciel couv.	Neige abond.	Quelques éclaircis.
10	89,0	N-E. foible.		Ciel en partie couv.	Ciel très-nébuleux.	Ciel couvert.
11	95,0	N-O.		Ciel couvert.	Ciel couvert.	Couv. et brouill.
12	98,0	O. foible.		Couv.; pluie fine.	*Idem.*	Couv.; temps hum.
13	100,0	N-O.		Couv. et brouill.	*Idem.*	Ciel couv.
14	97,0	O.		Très-couvert.	*Idem.*	Beau ciel.
15	97,0	N-O.	P. L.	Beau ciel; bro. épais.	Ciel couv.; brouill.	Entièrement couvert.
16	94,0	E.		Couv., brouill. épais.	Même temps.	Beau ciel.
17	95,0	E.		Nuageux; brouill.	Ciel trouble; brouill	Beau ciel; bro. épais.
18	91,0	Calme.		Nuag.; bro. puant.	Nuag.; bro. épais.	Brouill. considérable.
19	96,0	Calme.		Bro. tr.-épais; gîvre.	Brouill. considér.	Bro., gîvre et verglas
20	95,0	E. foible.		Ciel couvert.	Ciel couvert.	Très-couvert.
21	97,0	E. foible.	Eqnin. desc.	Brouill. et gîvre.	Couv. et brouill.	Brouill. ép. et puant.
22	61,	E. foible.	D. Q.	Couv.; bro.; gîvre.	*Idem.*	Couv., bro. puant.
23	100,0	E.	Périgée.	Brouill. et ciel couv.	*Idem.*	Couvert et brouill.
24	100,	Calme.		Couv. et brouillard.	Couv., brouill. épais.	Ciel couvert.
25	91,0	S.		*Idem.*	Tr.-couv.; lég. bro.	*Idem.*
26	99,0	S.		Tres-nuageux.	Ciel couvert.	Couvert.
27	100,0	S.		Couv., pl. avant le j.	Pluie fine.	Pluie fine contin.
28	100,0	O. N-O.		Beau ciel.	Ciel trouble et nuag.	Ciel entièrem. couv.
29	82,0	S-O. tr.-f.	N. L.	Ciel couvert.	Beauc. d'écl. par int.	Couvert.
30	93,0	S. fort.		*Idem.*	Très-couvert.	Nuageux.
31	100,0	S. fort.		Couv.; pluie fine.	Ciel nuageux.	Couvert par interv.

RÉCAPITULATION.

	de couvert	23
	de pluie..........	6
	de vent..........	28
	de gelée..........	16
	de tonnerre......	0
	de brouillard.....	14
	de neige..........	2
Jours dont le vent a soufflé du	N................	2
	N-E..............	2
	E................	10
	S-E..............	1
	S................	5
	S-O..............	4
	O................	6
	N-O	6

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

FÉVRIER AN 1808.

ÉLÉVATION

De quelques points remarquables de Paris et des environs;

Par M. COTTE, Correspondant de l'Institut de France, etc.

J'AI recueilli, dans mes *Mémoires sur la Météorologie*, tom. II, pag. 15, toutes les mesures de ce genre qui se trouvent soit dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences*, soit dans le *Journal de Physique*, soit dans des ouvrages particuliers, notamment dans un Mémoire de M. le chevalier *de Shuckburg*, publié en 1776, et faisant partie des *Transactions philosophiques* de la Société royale de Londres. On trouvera dans la table suivante le résultat de mes recherches relativement à la ville de Paris et de quelques-uns de ses environs.

NOMS DES LIEUX.	ÉLÉVAT.		NOTES.
Élévation de la Seine à Paris, au n° 13 de l'ancienne échelle du Pont-Royal...........	Tois. 19.	Pi. 3	
Profondeur de la Seine au-dessous du n° 13.	4.	3	
Pente de la Seine depuis le Pont-Royal jusqu'à la mer (*a*)........................	18.	2	(*a*) Selon *Picard*, Mém. de l'Acad., 1730, p. 544.
Longueur du cours de la Seine depuis le Pont-Royal jusqu'à la pointe de Quillebeuf en Normandie (*b*)........................	72 lieues ou 166150 t.		(*b*) Carte de France.
Élévation de la salle de la méridienne à l'Observatoire impérial, au-dessus des moyennes eaux de la Seine (*c*).....................	26.	0	(*c*) Selon *Lalande*, Conn. des Temps, 1779.
Idem, au-dessus de l'Océan (*d*)...........	45.	3	(*d*) Sel. *Picard*, Mém. de l'Acad., 1703, p. 12.
Élévat. du rez-de-chaussée de Versailles au-dessus des moyennes eaux au Pont-Royal.	59.	1	
Élévat. de la galerie de l'église du Mont-Valérien au-dessus du même point (*e*).....	74.	0	(*e*) Selon *Shuckburgh*.
Élévation du sol de l'église de Montmorency au-dessus du même point (*f*)...........	42.	0	(*f*) Selon le même et *Cotte*.
Élévat. des moulins de Sanois et des Champeaux de Montmorency au-dessus du même point (*g*)............................	72.	0	(*g*) Selon *Cotte*.
Élévat. de Corbeil au-dessus du même point.	3.	0	
Élévat. de Fontainebleau au-dessus du même point............................	8.	3	
Élévat. des moyennes eaux au Pont-Royal au-dessus du rez-de-chaussée du château de Chantilly............................	10.	5	
Élévat. du château de Denainvilliers en Gatinois (dép. du Loiret), où se faisoient les observations météorologiques de M. *Duhamel*, au-dessus des moyennes eaux du Pont-Royal à Paris (*h*)..........................	64.	4	(*h*) Selon M. *Duhamel*.

Paris, 16 janvier 1808.

ÉLÉVATIONS MOYENNES du baromètre dans 128 villes de France, rangées selon l'ordre de leur hauteur au-dessus du niveau de la mer, avec le nombre des années d'observations qui ont servi, pour chaque ville, à déterminer ces élévations moyennes;

Par le même.

Ces résultats, infiniment préférables à ceux que prennent les voyageurs en courant de ville en ville, sont le fruit d'une correspondance très-étendue, dont j'ai été comme le centre pendant près de trente ans, ayant été chargé par l'Académie royale des Sciences d'une part, et par la Société royale de Médecine de l'autre, de rédiger et de comparer les observations relatives à la météorologie, qui parvenoient des différentes parties du monde à ces deux illustres Sociétés. Ajoutez à cela ma correspondance particulière qui étoit aussi fort étendue. J'ai donc été à portée de recueillir un grand nombre d'observations qui, rapprochées et comparées ensemble, offrent des faits fort intéressans : ils font partie des tomes III et IV de mes *Mémoires sur la Météorologie*, que les circonstances ne m'ont pas permis jusqu'à présent de publier (1).

Ces élévations moyennes du baromètre pour 128 villes de France, sont extraites d'un tableau qui contient près de 300 villes

(1) Il aurait sans doute été à souhaiter que toutes les observations eussent été faites avec des baromètres très-exacts et comparés ensemble, ainsi que l'avoit entrepris en 1780 la Société météorologique de Manheim. Le défaut de cette comparabilité doit influer sur les résultats ; mais il n'est guère possible d'y remédier. J'ai tâché de procurer, à plusieurs des observateurs, de bons baromètres, en les adressant à M. *Mossy*, neveu et élève du Sieur *Cappy*, artistes distingués dans ce genre.

différentes des quatre parties du monde (1), et qui présente pour chacune de ces villes, rangées d'abord selon l'ordre des latitudes, et ensuite selon l'ordre de leur hauteur au-dessus de la mer, 1° le *maximum*, le *minimum*, avec leur différence, et le *medium* de la hauteur du baromètre; 2° le nombre des années d'observations et les noms des observateurs. J'ai de pareils tableaux pour les observations du thermomètre, des quantités et du nombre des jours de pluie, pour les vents dominans. Mes tables, pour la déclinaison de l'aiguille aimantée, s'étendent à toutes les latitudes sous lesquelles nos plus habiles voyageurs modernes ont dirigé leurs routes, et dont les déclinaisons de l'aiguille aimantée ont été observées et consignées dans les relations de leurs voyages.

Des supplémens aux vingt-deux Mémoires qui composent les tomes I et II de mes *Mémoires sur la Météorologie*; plusieurs nouveaux Mémoires, et un grand nombre de faits et d'observations que j'ai recueillis depuis vingt ans que les deux premiers volumes ont paru. Voilà ce que contiennent les deux derniers volumes prêts d'être mis sous presse, et dont j'extrais la table suivante.

---

(1) J'ai rendu compte de ce travail dans ce Journal, année 1792; tome XLI, pag. 54. *Voy.* aussi année 1791, tom. XXXVI, pag. 263.

NOMS DES VILLES.	BAROMÈTRE.	Nombre des années d'observ.	NOMS DES VILLES.	BAROMÈTRE.	Nombre des années d'observ.
	po. lig.			po. lig.	
Sables d'Olonne	28. 2, 7	1	Les Essarts	27. 9, 6	4
Dieppe	2, 6	1	Avranches	9, 6	1
Larochelle	2, 5	10	Alais	9, 3	3
Nice	2, 4	2	Montargis	9, 3	7
Luçon	2, 4	8	Viviers	9, 3	1600 ob.
Saint-Malo	2, 2	12	Aurillac	9, 0	2
Nantes	2, 0	15	St.-Saturnin	9, 0	12
Oleron (île d')	1, 8	3	Haguenau	9, 0	12
St.-Brieux	1, 7	12	Mézin	8,11	10
Morlais	1, 7	1	Montdidier	8,10	8
St.-Jean-d'Angely	1, 5	4	St.-Paul-trois-Châteaux	8, 8	9
Marens	1, 4	9	Chartres	8, 7	12
Arles	1, 2	6	Strasbourg	8, 5	5
Dunkerque	1, 1	8	Wassy	8, 4	4
Calais	0,10	6	Tournus	8, 4	8
Lille	0, 9	16	Toulouse	8, 2	6
Toulon	0, 9	2	Seurre	8, 1	1
Mur de Barèz	0, 7	2	Vienne	8, 0	6
Cambray	0, 6	14	Cuissy (*Loiret*)	8, 0	4
Paris (Obs. de la Marine)	0, 6	40	Denainvillers	7, 9	31
Rouen	0, 5	13	Montauban	7, 6	8
Vannes	0, 5	1	Metz	7, 3	10
Marseille (Observatoire)	0, 4	17	Montluçon	7, 3	8
Salon	0, 2	1	Rieux	7, 2	8
Bordeaux	0, 1	30	Billom	7, 0	7
Honfleur	0, 0	1	Orléans	7, 0	3
Brest	0, 0	3	Castel-Sarrazin	7, 0	4
Montpellier	0, 0	11	Bésiers	7, 0	2
St.-Maurice-le-Grand	27.11,10	14	Cavaillon	6,11	3
Meaux	11,10	3	Niort	6,10	1
Fontenay-le-Comte	11, 9	3	Villefranche	6, 7	10
Chonon	11, 6	13	Laon	6, 7	8
Pontorson	11, 6	2	Epoisses	6, 4	4
St.-Omer	11, 6	2	Auxerre	6, 4	1
Perpignan	11, 5	12	L'Aigle	6, 2	7
Bruxelles	11, 3	17	Nismes	5,10	5
Poitiers	11, 1	15	Oleron (*Basses-Pyrénées*)	5, 9	10
Etampes	11, 0	2	Besançon	5, 4	13
Liège	10,11	1	Grenoble	5, 4	3
Provins	10, 9	2	St.-Sever-Cap	5, 3	3
Châlons-sur-Marne	10, 8	6	Aix	5, 0	3
Mayenne	10, 8	9	Vire	4,11	4
Troyes	10, 7	10	Lons-le-Saunier	4, 4	7
Berry	10, 6	1	Nancy	4, 2	8
Arras	10, 3	14	Cusset	4, 0	5
Versailles	10, 3	2	Beaune	3, 9	1
Montmorency	10, 3	40	Dijon	3, 9	9
Tonneins	10, 0	2	Gray	3, 6	3
Caussade	10, 0	4	Bruyères (*Vosges*)	3, 0	2
Dax	9,10	12	Lyon	2, 8	2
Rethel	9,10	3	Bourbonne-les-Bains	2, 0	3
Saintes (*dép. de la Dyle*)	9,10	5	Vabres	2, 0	1
Saint-Lô	9,10	1	Saint-Dièz	0, 0	9
Soissons	9, 7	2	Lorme	26.11, 3	2

NOMS DES VILLES.	BAROMÈTRE.	Nombre des années d'observ.	NOMS DES VILLES.	BAROMÈTRE.	Nombre des années d'observ.
	po. lig.			po. lig.	
Bedfort (*Haut-Rhin*)	26. 11, 3	2	Rodez	26. 1, 2	6
Genève	10, 10	7	Le Puy	1, 1	3
Clermont-Ferrand	9, 9	10	Nazeroy	25. 7, 8	4
St.-Jean-de-Bruel	8, 9	4	Mende	7, 10	3
Neuchâtel (*Suisse*)	8, 2	24	Pontarlier	6, 5	15
Manosque	7, 8	7	Grande Chartreuse	0, 10	6
Langres	6, 5	2	Grande Combe-des-Bois (*Jura*)	24. 10, 10	7
Champagnole	5, 2	3	Mont-Dauphin	9, 1	3
Balerne (*Jura*)	5, 2	1	Mont-Louis	23. 2, 4	6
Chambon	4, 6	1	Couvent St.-Bernard (1)	20. 10, 0	22 août 1781.

Nota. Pour déterminer les hauteurs en toises, on compte environ 14 toises par ligne d'élévation du baromètre.

Paris, 18 janvier 1808.

(1) Journal politique ou Gazette des Gazettes, janvier 1782, première quinzaine, pag. 45.

EXPOSITION

FAITE A LA SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE DU DÉPARTEMENT DE LA SEINE,

DU PLAN DE TRAVAIL

Adopté pour étudier et classer les diverses variétés de Vignes cultivées dans les Pépinières du Luxembourg;

Par M. BOSC, Membre de l'Institut de France et Inspecteur des Pépinières.

Il n'y a pas de vigneron qui ne sache que telle variété de raisin de son vignoble donne de meilleur vin, un vin de plus de garde, une plus grande quantité de vin, etc., etc.; mais celui de tel vignoble ignore qu'il y a dans d'autres cantons, quelquefois même très-voisins, des variétés qu'il ne connoît pas, et que quelques-unes d'entre elles sont préférables, sous certains rapports, à celles du sien.

Cependant il y a déjà long-temps que des personnes éclairées par un long séjour dans différens vignobles ont senti et indiqué, par des exemples irrécusables, la nécessité de faire connoître ces variétés; et depuis près d'un demi-siècle les écrivains qui ont traité de la culture de la vigne et de l'art de faire le vin, n'ont cessé de solliciter un travail propre à fixer leur nomenclature et leur valeur absolue ou comparative.

D'autres personnes, il est vrai, prétendent que le sol et le climat font seuls le bon vin, et que l'influence des variétés est nulle.

Cette erreur peut être facilement réfutée, seulement par trois considérations.

Qui peut nier que, si, comme la chimie l'a prouvé, plus le raisin renferme de sucre, et plus le vin qui en provient fournit d'alcool, ce ne soit un moyen assuré d'augmenter la

valeur des vignobles de la France méridionale, que d'y planter de préférence ceux de ces raisins qui contiennent le plus de sucre ?

Qui peut nier que le principe sucré se développant d'autant plus que la maturité du raisin est plus parfaite, il ne soit avantageux, pour la France septentrionale, d'indiquer les variétés qui mûrissent le plus tôt?

Qui peut nier enfin que les dépenses de la culture étant les mêmes pour les variétés qui donnent beaucoup et pour celles qui donnent peu, il ne soit partout possible d'augmenter les produits d'un vignoble en ne le composant que des premières ?

J'observe que, ne voulant pas faire en ce moment un traité sur la vigne, je ne puis développer toutes les idées que ce sujet amène naturellement. Je passe donc à mon objet.

M. *Rozier*, à Beziers, et *Latapie*, à Bordeaux, frappés de l'importance dont seroit la connoissance des variétés de raisins, pour la perfection de la culture de la vigne et de l'art de faire le vin, entreprirent, avant la révolution, quelques essais de plantation pour arriver à ce but, relativement aux vignes du Languedoc et de la ci-devant Guyenne. Mais leurs efforts furent contrariés et n'ont pas eu de suite.

Il étoit réservé à M. *Chaptal*, à qui la science œnologique a tant d'obligations, et qui étoit plus que personne en état d'apprécier les grands avantages qui résulteroient, pour la France, d'un meilleur choix des variétés de raisins, de remplir les vœux des amis de l'agriculture, à cet égard, au moyen de la puissante intervention du Gouvernement.

Ce célèbre chimiste fit donc venir, pendant qu'il étoit Ministre de l'Intérieur, de chacun des Départemens où on cultive la vigne, une collection de toutes les variétés connues, et les fit planter dans la pepinière du Luxembourg qu'il venoit de rétablir.

Pour parvenir à la connoissance exacte des variétés de vignes, il n'y avoit réellement que ce moyen, c'est-à-dire, de réunir dans un même local toutes les variétés, pour pouvoir les étudier dans les circonstances les plus semblables possibles, les comparer au même moment, et faire enfin pour elles ce que *Duhamel* a si utilement tenté pour les autres fruits. Parcourir les départemens à l'époque de la maturité des raisins, avant d'avoir déjà une grande masse de connoissances, ne peut remplir le but; car comment écarter l'influence du sol, du climat, de la culture? Comment se ressouvenir de la saveur

d'un

d'un raisin de Bordeaux, lorsqu'on voudroit lui comparer celui qu'on goûte auprès de Beaune, puisque souvent on a la plus grande peine à apprécier la différence de celle des deux grappes qu'on a en même temps sous la main?

Quelques personnes ont blâmé M. *Chaptal* d'avoir placé cette collection à Paris, c'est-à-dire si près de l'extrémité de la zône où la vigne peut être cultivée, plutôt que dans un des grands vignobles des parties méridionales ou intermédiaires de la France. Mais où trouver les ressources qui existent à Paris? Où y a-t-il des peintres aussi habiles, des bibliothèques aussi nombreuses, un concours d'hommes aussi éclairés? Il étoit bon d'ailleurs, par plusieurs raisons inutiles à développer, qu'elle fût immédiatement sous les yeux du Gouvernement.

Il y a six ans que la plantation des vignes a commencé au Luxembourg, et elle seroit presque complète si toutes les boutures, envoyées par les préfets, avoient pris racine. On y compte en ce moment plus de mille variétés nominales.

Comme les vignes commencent à donner des produits, la quatrième ou cinquième année de leur plantation, j'ai pu m'occuper dès la dernière (1806), en ayant été spécialement chargé par M. *de Champagny*, alors Ministre de l'Intérieur, qui prenoit à cet établissement un vif intérêt, de l'étude, de la description et de la classification de celles qui étoient le plus anciennement plantées. Mes observations embrassent en ce moment environ vingt départemens; mais il s'en faut beaucoup que toutes les variétés de ces départemens soient constatées, une certaine quantité de pieds manquant ou n'ayant pas encore donné de fruits.

Comme la plantation offre beaucoup d'erreurs, qui étoient la plupart difficiles à éviter à raison de l'époque où on coupe les boutures, des accidens de route, etc., il m'a fallu d'abord penser à les rectifier, et pour cela employer beaucoup de temps. Il est même des envois de départemens que j'ai été obligé de demander de nouveau, tels que celui du Rhin-et-Moselle, et celui de la Gironde dont les étiquettes sont arrivées pourries ou détachées, d'autres sur lesquels il m'a fallu solliciter des renseignemens. Je dois citer celui du département de l'Yonne, ne fût-ce que pour remercier le préfet, M. *Rougier de la Bergerie*, notre collègue, de ceux qu'il m'a fait passer.

C'est lors de la maturité du raisin que les vignes offrent le plus grand nombre de caractères, et que tous les caractères

sont les plus prononcés. Alors seulement on peut juger des deux les plus importans, la couleur et la saveur. C'est donc cette époque qu'il falloit préférer pour poser les bases des descriptions, et je l'ai choisie, sans cependant vouloir pour cela négliger les caractères pris aux autres époques de l'année, principalement lorsque les feuilles se développent et que les fleurs s'épanouissent.

Outre le catalogue de la plantation, je porte toujours avec moi, lorsque j'étudie les vignes, trois cahiers qui me servent simultanément et qui se contrôlent les uns les autres.

Le premier a pour objet d'inscrire, par ordre alphabétique et au moyen d'une description très courte, les variétés qui me passent sous les yeux, et d'ajouter à la suite de cette description les différens noms que porte chacune de ces variétés, à mesure que j'en constate l'identité avec le pied d'abord observé : c'est le *cahier des synonymies.* Jamais je n'examine un nouveau pied sans rechercher si déjà il n'a pas été inscrit sur ce cahier, d'abord au nom qu'il porte dans son département, ensuite successivement à tous ceux que je puis supposer qu'il a dans les autres.

Le second cahier est consacré à recevoir, chacune sur une feuille particulière, la description des variétés jugées distinctes. Cette description est très-détaillée sans être minutieuse, c'est-à-dire, qu'elle ne considère que les caractères véritablement essentiels. A la suite de chaque description se lisent, ou se liront, les observations que m'a suggérées l'inspection de la variété, celles que j'ai trouvées dans des livres, celles que m'ont communiquées des cultivateurs, ainsi que la copie de la synonymie qui appartient à cette variété. Des espaces blancs laissés à la suite de l'énoncé de chaque caractère, me donnent le moyen d'ajouter tout ce que, par la suite, je remarquerai de nouveau.

Ce cahier, que j'appelle *cahier des descriptions absolues*, est le fond de mon travail; mais combien il y aura encore d'augmentations, de corrections à y faire, avant que je puisse le livrer au public ! Ce n'est qu'à force de voir et revoir les mêmes objets, de les comparer à des époques et dans des circonstances différentes, que je pourrai en tirer des conclusions positives; aussi ne serai-je pas pressé de publier mes résultats particuliers ou généraux.

Il faut observer que mon travail ne peut avoir lieu que pendant environ deux mois chaque année, et que le besoin de

remplir mes diverses fonctions, le mauvais temps et d'autres causes me contrarient souvent.

Le troisième cahier est un *Tableau synoptique* des variétés déjà fixées et insérées aux cahiers précédens. Il ne contient que des noms ; son objet, en ce moment, est de faciliter mes recherches ; et lorsqu'il sera complet, il remplira la même destination entre les mains de ceux qui voudront étudier les vignes de leur canton. Toutes les variétés s'y trouvent sous les noms qu'elles portent dans le second tableau, mais rangées dans un ordre systématique. Je le consulte toujours, lorsque j'ai besoin de retrouver le nom oublié d'une variété déjà décrite, ou que je suis dans le cas d'en décrire une nouvelle. C'est d'après les indications approximatives qu'il me fournit, que je vais, une feuille et une grappe de cette variété à la main, vérifier si elle est semblable ou différente de telle ou telle autre, quelquefois en faisant plusieurs fois le tour de la pépinière, ou des parties de la pépinière qui ont des vignes fructifères.

Il est bon que j'entre dans quelques explications de détail, relativement à la formation de ce tableau.

Les raisins se distinguent fort bien par la couleur. C'est sur ce caractère, le premier qu'on demande lorsqu'il est question des variétés de cette sorte de fruit, qu'est fondée ma première division. La seconde est établie d'après la forme qui est ou ronde ou ovale.

Après la forme, vient la grosseur qui divise assez bien les grains des raisins en deux sections ; savoir, les gros dont les grains ont plus de quinze millimètres de diamètre, et les moyens dont les grains ont moins de quinze millimètres. J'avois fait une troisième division pour les petits ; savoir, ceux qui ont moins de dix millimètres de diamètre, mais j'y ai renoncé, parce qu'elle ne contenoit qu'un très-petit nombre de variétés.

Les feuilles qui sont ou plus hérissées que cotonneuses, ou plus cotonneuses que hérissées, ou presque glabres, qui sont très-profondément divisées, ou peu profondément divisées, servent ensuite, par ces considérations, à faire cinq nouvelles subdivisions. Puis leur pétiole, qui est ou tout coloré de rouge, ou strié de rouge, ou non coloré, en fournissent encore trois autres.

Ces onze caractères combinés, forment cent cinquante-six cases où se placent toutes les variétés possibles de raisins, de

manière que chaque case n'en contenant qu'un petit nombre, leur recherche devient très-aisée.

Je me propose d'ajouter, s'il y a lieu, cinq caractères de plus, qui s'observent dans un assez grand nombre de variétés, ce sont ceux qui résultent de la couleur uniforme ou tachée de brun des bourgeons, et ceux tirés des pétioles qui sont ou glabres, ou hérissés de poils, ou lanugineux.

Dans la rédaction des descriptions absolues qui font l'objet du second cahier, je suis une marche toujours régulière, et j'emploie le moins de mots possible, de manière qu'il est constamment facile et prompt de comparer chaque caractère d'une de ces descriptions avec le correspondant de toutes les autres.

Ce que je considère d'abord, ce sont les bourgeons, c'est-à-dire, les pousses de l'année sur lesquelles, comme on sait, naissent exclusivement et les feuilles et les fruits. Ces bourgeons sont généralement fauves, mais d'un fauve plus ou moins foncé, et quelquefois ils sont tachés. Leur diamètre varie entre huit et dix-huit millimètres.

Viennent ensuite les caractères pris des boutons qui sont ou aigus, ou obtus, ou écartés, ou rapprochés, et souvent velus au sommet.

Le troisième objet de mes remarques est le pétiole qui, comme je l'ai déjà observé, est ou tout rouge, ou strié de rouge, ou entièrement verd. Ces derniers caractères, quoique affoiblis lorsque la vigne croît à l'ombre, n'en sont pas moins toujours appréciables, ils sont donc bons, lorsqu'on ne les détermine que sur l'observation d'un certain nombre de pieds. Le second, surtout, se confond rarement avec les deux autres. Dans quelques variétés, on doit se le rappeler, ce pétiole est hérissé; dans d'autres, il est lanugineux; et enfin dans d'autres, il est l'un et l'autre à-la-fois.

Les feuilles que j'examine ensuite me fournissent des caractères de plusieurs sortes. Ainsi elles sont ou très profondément ou peu profondément divisées, épaisses ou minces, unies ou bullées, planes ou tourmentées, d'un verd clair ou d'un verd foncé, hérissées en dessous de poils roides, ou de poils roides et de poils cotonneux, ou seulement de poils cotonneux, ou enfin presque glabres. Elles sont plus ou moins longues et larges, à lobes plus ou moins écartés, etc., etc.

Je dois observer ici que les feuilles les plus basses sont toujours plus divisées et plus hérissées que celles du sommet. Aussi

sont-ce toujours les intermédiaires que je choisis lorsque je les décris et les compare.

Lorsque les feuilles commencent à s'altérer, c'est-à-dire, aux approches des froids, elles fournissent d'excellens caractères qu'il ne faut pas conséquemment négliger. Celles des vignes à raisins noirs deviennent généralement rouges ou brunes; celles des vignes à raisins blancs, jaunes ou fauves. Il en est plusieurs qui prennent ces couleurs de très-bonne heure, la plupart ne les prennent que fort tard. Dans les unes elles commencent à se développer par les bords, dans d'autres par le disque; les taches qui en résultent sont ou régulières ou irrégulières. Il en est où elles suivent l'intervalle des nervures, d'autres où elles offrent des cercles concentriques. Dans les pineaux ce sont de petites lignes brunes parallèles. Ces nuances se présentent à-peu-près de même sur tous les pieds, et toutes les années sur les pieds de la même variété.

Après avoir examiné ces divers objets, j'arrive au fruit, qui, ainsi que je l'ai déjà observé, présente les caractères les plus nombreux et les plus importans.

En effet, sa couleur est ou rouge, ou blanche, ou violette, dans des nuances sans nombre; sa forme est ou ronde ou ovale; sa grosseur est au-dessus ou au-dessous de quinze millimètres de diamètre transversal; sa peau est épaisse ou mince; son suc est ou très-sucré, ou peu sucré, ou âpre; ses pepins sont gros ou petits, courts ou alongés, colorés ou non colorés, en petit ou en grand nombre (de zéro à cinq); les grappes qu'il présente se rapprochent de la forme cylindrique, ou de la forme conique, ou serrées, ou lâches, ou longues, c'est-à-dire, de plus d'un décimètre, ou courtes, c'est-à-dire, de moins d'un décimètre.

Des considérations d'un autre ordre viennent encore augmenter le nombre de ces caractères; car il est des raisins qui, toutes circonstances égales, mûrissent plutôt que d'autres, des raisins qui se conservent plus ou moins sans altération sur pied; des vignes qui donnent constamment ou beaucoup ou peu de fruits, qui sont plus ou moins sujettes à la coulure, plus ou moins sensibles à la gelée, qui croissent mieux dans tel ou tel sol, à telle ou telle exposition, etc., etc.

C'est sur toutes ces données réunies et combinées que j'ai basé mon travail. Le nombre de ces données compense leur incertitude. Je puis déjà juger des avantages de la marche que j'ai suivie, puisque j'ai, cette année, constaté deux cent cin-

quante variétés, et que pour les constater il m'a fallu faire plusieurs milliers d'observations.

On auroit peut-être desiré que j'eusse rangé les raisins par grouppes, comme *Duhamel* a tenté de ranger les autres fruits. J'ai essayé de le faire, mais je n'ai pas tardé à m'appercevoir qu'il me seroit impossible d'y parvenir. Les muscats seuls se rapprochent d'une manière fixe par leur saveur. Quelques chasselas se lient aussi fort bien, ainsi que quelques pineaux, mais ensuite on ne trouve plus que des réunions de trois ou quatre variétés, plus qu'incertitudes. Les vignes qui, à Paris, forment une famille, se fondent parmi les autres dans les pays chauds. Je me propose de développer mes principes à cet égard dans mon ouvrage, et j'ai lieu de croire qu'ils paroîtront prédominans.

La comparaison d'une aussi grande quantité de vignes a dû me fournir les occasions de faire des remarques de quelque intérêt.

Ainsi je suis déjà autorisé à penser qu'il n'y a pas de vignoble d'une certaine importance qui ne renferme des variétés qui lui sont exclusivement propres, et que quelques-unes de ces variétés seroient beaucoup plus avantageuses à cultiver dans tel ou tel vignoble que plusieurs de celles qui s'y trouvent.

Ainsi j'ai déjà reconnu qu'il y a des variétés qu'on devroit multiplier dans les jardins de Paris de préférence à celles qui s'y cultivent. Je citerai six variétés distinctes de muscats, supérieures à tous égards aux deux variétés qui y sont les plus communes; et une d'entre elles, le *muscat noir* du Jura, est si précoce qu'elle peut être mangée dès la mi-août.

Les inconvéniens du defaut de concordance dans la synonymie des variétés de raisins, se développent de plus en plus à mesure que j'avance dans mes recherches. Il y a telle variété qui a cinq ou six noms, et tel nom qui s'applique à cinq ou six variétés différentes. Quelquefois, pour des variétés très-connues, cette confusion peut donner lieu dans la pratique à des erreurs d'une grande conséquence.

A l'appui de cette assertion, j'observerai que les vignerons du département de la Côte-d'Or connoissent tous le pineau noir et le gamet, et qu'ils affirment avec raison que l'un donne un excellent et l'autre un très mauvais vin. Hé bien, le pineau noir de ce département est fort distinct du pineau noir du Jura, auquel j'en rapporte huit autres; du pineau franc de la Haute-Saône, auquel j'en rapporte six autres; il diffère du pineau de l'Yonne, du pineau de Coulange, du pineau de la Vienne, et

sans doute de beaucoup d'autres que je ne connois pas encore! Hé bien, s'il n'y a pas erreur dans la plantation, ce pineau de la Côte-d'Or s'appelle gamet dans le département du Puy-de-Dôme!

Souvent j'ai entendu des propriétaires se plaindre que le plant de Bourgogne, qu'ils avoient fait venir pour améliorer leurs vins, n'avoit pas rempli leur attente, qu'il avoit *dégénéré* pour me servir de leur expression. Moi-même j'avois procuré à notre confrère *Creuzé-Latouche*, dont nous pleurons encore la perte, du meilleur plant de Beaune, et il n'a rien produit de bon aux environs de Châtellerault. Etoit-ce au mauvais choix de ce plant, par exemple, à la grande quantité de gamet qui s'y trouvoit, qu'on doit attribuer ce non-succès, ou à la différence du sol, de l'exposition et du climat? En effet, quoiqu'on ne puisse douter de l'influence de ces trois circonstances, il se fait cependant de l'excellent vin aux environs de Reims, et aux environs de Mayence, villes qui sont aux extrémités de la zône où il est possible de cultiver la vigne en grand; et partout où il y a des montagnes on peut espérer trouver des terreins, et encore plus des expositions, convenables à sa nature. Il est donc probable qu'on obtiendroit (en-deçà de la zône de la vigne s'entend), partout où il y a des montagnes, non pas des vins aussi chargés d'alcool que ceux de Montpellier, mais des vins meilleurs que ceux qui s'y font, si seulement on changeoit le plant qui s'y cultive.

Puisque, comme il n'est pas possible d'en douter, on trouve aux environs de Paris toutes les expositions et toutes les natures de sol propres à la vigne, pourquoi donc le vin y est-il si mauvais? Parce que la chaleur n'y est ni assez forte ni assez prolongée, pour amener à maturité les raisins des variétés qu'on y cultive, que ces raisins pourrissent le plus souvent avant l'époque de la vendange. D'après cela, ne peut-on pas espérer qu'on obtiendroit de meilleur vin en substituant les deux variétés de *morillon* du Jura et du Doubs, que j'ai observées cette année, et qui mûrissent vers la mi-août, au meslier et au meunier qui font la base de la plupart de ces vignes et qui mûrissent un mois plus tard? Ces deux morillons, qu'il faut distinguer d'autres variétés qui portent le même nom, s'annoncent au goût pour contenir beaucoup de principe sucré, et doivent par conséquent donner un vin généreux. C'est cette qualité importante qui m'empêche de leur adjoindre la *Magdeleine*, qui est aussi et

même un peu plus précoce qu'eux, mais qu'on peut comparer au gamet pour l'insipidité.

Ce gamet, que déjà un ancien duc de Bourgone caractérisoit par l'épithète d'*infame*, à raison de son influence sur la détérioration des vins de ce pays, n'est cultivé que parce qu'il *charge* beaucoup, pour employer l'expression technique. Hé bien, je puis, dès ce moment, indiquer dans la pépinière du Luxembourg, cinquante variétés de vignes à raisins rouges, non connues dans la ci-devant Bourgogne, qui chargent deux fois plus que lui, et qui, d'après leur saveur sucrée, doivent être dans le cas de donner un vin fort rapproché de la qualité de celui du vrai pineau.

Mais les plants de vigne transplantés dans cette pépinière donnent-ils des raisins parfaitement semblables à ceux sortis des souches sur lesquelles ils ont été coupés?

A cela je réponds, 1° que ces raisins ont dû nécessairement s'altérer, mais que cette altération n'est bien sensible qu'au goût, et seulement s'ils sont originaires des parties méridionales de la France, parce qu'ils n'ont trouvé sous le climat de Paris ni une chaleur aussi forte, ni une chaleur aussi durable que celle de leur pays natal, et que la chaleur est une des principales conditions de leur parfaite maturité; 2° qu'ils peuvent toujours reprendre toute leur supériorité, lorsqu'on les remettra dans les circonstances dont on les a fait sortir. Un muscat est musqué en tout pays, mais il est un excellent raisin à Marseille, un médiocre à Paris, et un mauvais à Anvers. Au reste, un des buts de l'établissement est de constater cette altération, et mes observations se portent sur elle. Peut-être dans quelques années aurois-je des faits importans à publier sur cet objet encore neuf pour la science. J'observe à cette occasion, que, depuis *Duhamel*, on a acquis la preuve positive que les arbres fruitiers dégénéroient sans changer de climat, et la vigne est aussi un arbre fruitier. Le pineau de la partie supérieure du clos de Vougeot, sur des ceps âgés de quatre à cinq cents ans, donnoit avant la révolution un vin qui se vendoit le double de celui produit par le pineau nouvellement planté dans la partie inférieure. L'âge a donc de l'influence sur la qualité du raisin, et la culture en a aussi beaucoup, comme tout le monde le sait.

Les vignes de la pépinière du Luxembourg sont, autant que possible, dans des circonstances semblables. Elles doivent

donc

donc se modifier, chacune à leur manière, sans se confondre, au moins de bien des années. Aussi suis-je persuadé que, dans vingt ans d'ici, je pourrai encore distinguer les variétés les plus rapprochées. D'ailleurs, sur quel fondement oseroit-on supposer que le grain oval deviendra rond, les feuilles glabres hérissées? Il est d'ailleurs des modifications plus possibles que d'autres; je crois les connoître, au moins en partie et d'une manière générale, et je saurai les indiquer dans l'occasion.

Deux complémens sont essentiels à la perfection de mon travail.

Le premier est la représentation exacte de toutes les variétés de raisins à l'époque de leur parfaite maturité. Déjà M. *Redouté* a dessiné, ou mieux peint, une quarantaine de celles que j'ai déterminées, avec cette supériorité de talent qu'on lui connoît. Les amis de l'agriculture et des arts doivent faire des vœux en faveur de la continuation de cette entreprise.

Le second est la plantation d'une école, et elle doit s'effectuer cet hiver. Là, seront rangées, selon l'ordre indiqué par le synopsis dont il a été parlé, deux pieds de chacune des variétés que j'ai déjà constatées, et il sera conservé des places vacantes pour celles qui seront observées par la suite. C'est dans cette école, où toutes ces variétés seront plus rapprochées, que je perfectionnerai mon travail, que tous les amateurs pourront aller le constater, étudier celles de ces variétés qu'ils desireront connoître. Là, ils seront à portée de juger de la préférence que certaines méritent sous les rapports de la saveur, de la grosseur, de la précocité, etc., etc.

Il m'eût été facile de beaucoup étendre ces notes, mais je ne dois pas abuser des momens de la Société. Mon but d'ailleurs a été uniquement de lui faire connoître la marche que j'ai adoptée, et de solliciter le concours des lumières de chacun de ses membres pour rectifier ce qu'elle peut avoir de défectueux. L'année prochaine je pourrai entrer dans de plus grands détails sur le fonds même de mon travail.

J'ai cru que quelques lecteurs ne seroient pas fâchés de connoître les variétés de raisins qui, parmi celles que j'ai étudiées, m'ont paru les plus agréables au goût, et par conséquent mériter le plus d'être cultivées pour l'usage de la table. J'en donne en conséquence ici la liste, en observant que les noms ne sont peut-être pas ceux que j'adopterai définitivement, me réservant de choisir, à mesure que j'avancerai dans mon travail, parmi ceux que porte la même variété, celui qui me paroîtra le plus convenable, soit parce qu'il est le plus répandu,

soit parce qu'il est le plus doux à l'oreille, soit enfin par tout autre motif.

Muscat d'Alexandrie (Hérault).
— blanc (Pô).
— blanc (Seine-et-Marne).
— blanc (Jura).
— d'Espagne (Hérault).
— noir (Pô).
— noir (Jura), *précoce*.
— rouge (Loir-et-Cher).
— rouge (Seine-et-Marne).
Cari (Pô).
Malvoisie blanche (Pô).
— rouge (*idem*).
Muscatelle (Lot).
Pansé musquée (Bouches-du-Rhône).
Chasselas d'Alexandrie (Vosges).
— doré, ou de Fontainebleau (Seine-et-Marne).
— commun.
— rouge (Seine-et-Marne).
— violet (Pô).
— N° 10 (Hérault).
— Muller reben (Moselle).

Raisins rouges.

Aspirant (Hérault), pour la *grosseur*.
Berardy, grand (Vaucluse).
Dolceto (Pô).
Epicier, petite espèce (Vienne).
Espar (Hérault).
Luisant-vert (Doubs).
Moutardier (Vaucluse), pour la *grosseur*.
Madeleine (Paris), *précoce*.
Morillon (Jura), *précoce*.
— (Doubs), *précoce*.
Perlosette (Drôme).
Pincardan, gros (Vaucluse), pour la *grosseur*.
Pied-de-Perdrix (Hautes-Pyrénées).
Plant sauvage (Vaucluse).
Trousseau (Jura).
Merveillat (*idem*), pour la *grosseur*.
Damas (Hérault), pour la *grosseur*.

Raisins blancs.

Amadon (Charente-Inférieure).
Bonblanc (Doubs).
Bonboulenque (Vaucluse).
Fié jaune (Vienne).
— vert (*idem*).
Folle blanche (Charente-Inférieure).
Gros blanc (Moselle).
Blanc doux (Landes).
Olivette (Vaucluse), pour la *grosseur.*
Panse commune (Bouches-du-Rhône), pour la *grosseur.*
Picardan (Hérault).
Pied sain (Mayenne).
Raisin de crapaud (Lot).
Raisin vert (Bas-Rhin).
Rivesalte (Charente).
Saint-Rabier (*idem*).
Sauvignon (Hautes-Pyrénées).
Sparse menue (Vaucluse).
Variété blanche (Bas-Rhin).
Uliade blanche (Hérault).

Raisins violets.

Blanquette violette (Pyrénées-Orientales).
Gentil-brun (Bas-Rhin).

TRIGONOMÉTRIE RECTILIGNE ET SPHÉRIQUE;

Par Ant. CAGNOLI; traduite de l'italien par N. M. CHOMPRÉ.

Seconde édition, considérablement augmentée, *in*-4°, *avec planches.*

Se vend à Paris, chez COURCIER, Imprimeur-Libraire, quai des Augustins, n° 57. Prix, 18 fr. et 22 fr. *franc de port.*

Extrait par M. PUISSANT, Professeur à l'Ecole impériale militaire.

IL est peu de géomètres qui aient, autant que M. Cagnoli, fait des recherches de formules trigonométriques et varié leurs applications. Aussi l'ouvrage que nous annonçons, et dont la

première édition a eu à juste titre un grand succès en France, vient-il de recevoir un nouveau degré de perfection et d'utilité, par les divers changemens et les nombreuses additions que l'auteur a jugé convenable de faire, sans jamais s'écarter de la loi qu'il s'est imposée de ne donner que des démonstrations élémentaires, ou qui soient fondées sur les premières notions du calcul différentiel et intégral; de sorte que cette seconde édition qui, entre autres choses importantes, comprend quelques préceptes utiles sur le levé des plans et la construction des cartes géographiques, ainsi qu'un grand nombre de problèmes d'astronomie, ne peut manquer d'intéresser les ingénieurs ou les géographes, et notamment les astronomes. Voici en peu de mots quelles sont les principales matières que l'auteur a insérées dans cette nouvelle édition et présentées avec beaucoup de clarté et souvent avec élégance.

Il donne plusieurs expressions connues des lignes trigonométriques, qu'il avoit omises, et il fait, à ce sujet, un usage fréquent de la *méthode inverse des séries*. Cette méthode, à la vérité, est peu propre à mettre en évidence la loi des coefficiens indéterminés, dont on cherche les valeurs; mais comme elle est simple et générale, M. Cagnoli s'en sert dans tous les cas où elle peut être employée. Ce savant astronome arrive aussi, par le seul secours de la trigonométrie, aux sommations des séries de puissances quelconques des sinus ou cosinus d'arcs en progression arithmétique, et des séries des tangentes ou sécantes d'arcs en progression géométrique, enfin aux formules trigonométriques impliquées d'imaginaires; et après s'être étendu sur la résolution numérique des équations des quatre premiers degrés, à l'aide de la Trigonométrie, il donne le moyen de déterminer, par le calcul différentiel, la valeur de l'inconnue, quel que soit le degré ou la nature d'une équation : à cette occasion il expose une marche très-facile pour obtenir les limites des racines réelles, etc. Le procédé qu'il emploie dans cette vue ne nous paroît pas cependant éviter complètement l'inconvénient que présente la méthode ordinaire des substitutions successives imaginée par Newton, mais que M. Lagrange a singulièrement perfectionnée.

L'on doit en outre à M. Cagnoli des solutions fort simples de divers problèmes d'astronomie. Cette intéressante collection formant le XXIIIe chapitre de sa trigonométrie, est enrichie d'un grand nombre d'articles nouveaux, parmi lesquels on remarque une solution plus complète du problème concernant

la détermination des diminutions de la terre elliptique, et surtout un emploi ingénieux des formules trigonométriques que ce géomètre a trouvées le premier.

M. Chompré, à qui l'on est redevable d'une excellente traduction de cet ouvrage, croit devoir observer que cette seconde édition française a eu, comme la précédente, l'avantage de passer sous les yeux de M. Delambre. Aussi est-il résulté de cette communication diverses modifications heureuses dont l'original italien se trouve privé.

LETTRE

ÉCRITE A M. JOSEPH PANKS,

Par Thomas-André KNIGT, Ecuyer,

Sur la faculté inhérente aux vaisseaux de l'aubier dans les arbres, de conduire la sève.

Monsieur,

Dans plusieurs Mémoires que j'ai eu l'honneur d'adresser à la Société royale, j'ai tâché de prouver que le fluide dont s'accroissent chaque année les arbres et les plantes herbacées, semblables aux arbres sous le rapport de l'organisation, que ce fluide, dis-je, a d'abord circulé à travers leurs feuilles (1), soit dans la même saison, soit dans celle précédente, et qu'il descend ensuite par leur écorce. Après avoir répété à cet égard toutes les expériences que j'ai pu imaginer et dont je n'attendois que des résultats peu satisfaisans, je me trouve aujourd'hui en

---

(1) Pendant la circulation de la sève à travers les feuilles, il sort la nuit, des pores placés à leurs extrémités, un fluide transparent. En laissant évaporer le fluide obtenu de plants de vigne très-vigoureux, j'ai trouvé un résidu considérable, semblable, à l'extérieur, au carbonate de chaux. Il est évident néanmoins que c'est une substance absolument différente, d'après la grande quantité que l'eau tient en solution. Je ne connois aucun naturaliste qui ait analysé ou même fait mention de cette substance.

possession d'un fait unique qui n'est pas absolument d'accord avec la théorie que j'ai avancée.

Hales et Duhamel ont cependant établi une circonstance qui paroît militer fortement contre mon hypothèse; et comme c'est elle qui probablement a déterminé Hales à nier l'existence de la circulation dans les plantes, et Duhamel à se prononcer en faveur de cette opinion d'une manière moins positive, je suis jaloux de concilier les assertions de ces grands naturalistes dont je reconnois l'exactitude parfaite, avec les opinions que j'ai eu précédemment occasion de vous communiquer.

Hales et Duhamel ont prouvé que si, autour de la tige d'un arbre, on fait sur l'écorce deux incisions à une légère distance l'une de l'autre, et si on enlève l'écorce entre ces deux incisions, la partie de la tige au-dessous de ces incisions conserve encore la vie, et qu'elle augmente même en grosseur, quoique beaucoup plus lentement que les parties au-dessus. Ils ont aussi observé qu'autour de la lèvre inférieure de l'incision, il se formoit un petit bourrelet s'avançant un peu, pour rencontrer le bois et l'écorce qui se projettent beaucoup plus du côté de la lèvre opposée ou supérieure.

Dans un Mémoire précédent, j'ai essayé d'expliquer la raison pour laquelle une légère croissance a lieu au-dessous des incisions, à travers l'écorce. J'ai donc supposé qu'une petite partie de la sève, en descendant des feuilles, s'échappe par en bas à travers la substance poreuse de l'aubier. Plusieurs faits qu'Hales a avancés semblent s'accorder avec cette supposition, et l'existence dans l'aubier d'une force capable de donner à la sève des directions différentes, est prouvée par la croissance des émondages des diverses espèces d'arbres. D'ailleurs, soit comme jardinier, soit comme cultivateur, spécialement dans la conduite des arbres à fruit et des arbres des forêts, j'ai retiré tant d'avantages des expériences qui ont été le sujet de mes précédens Mémoires, que je suis convaincu qu'une connoissance parfaite des fonctions et de l'usage des différens organes des plantes, ne peut être que très-utile à la chose publique. Et c'est pour cela que je veux mettre en avant des faits qui puissent prouver que les principes que j'ai précédemment établis, ne sont pas contradictoires avec ce qu'ont avancé mes illustres prédécesseurs.

Tous les naturalistes, qui ont écrit sur ce sujet, conviennent, je pense, le fait d'ailleurs est trop évident pour qu'on puisse le contester, que la matière qui entre dans la composition des racines des graines susceptibles de germer, existoit d'abord dans

leurs cotylédons; et comme les racines augmentent seulement en longueur, au moyen des parties successivement ajoutées à leurs extrémités, ou points les plus éloignés de leurs cotylédons, il s'ensuit nécessairement que le premier mouvement de la sève à cette époque, a lieu par en bas. Et comme pendant les premiers temps de leur croissance il n'existe dans les racines des graines susceptibles de germer, aucuns vaisseaux d'aubier, la sève en descendant doit passer ou par l'écorce, ou par la moëlle. Mais la moëlle ne paroît pas renfermer de vaisseaux propres à conduire la sève descendante, tandis que les vaisseaux de l'écorce, pendant cette période, sont beaucoup plus tendus et remplis d'humidité; et comme il est constant que la moëlle ne peut conduire de fluide que dans les tiges ou dans les branches qui ont déjà plus d'un an, il est difficile de croire que dans aucun temps elle ait la faculté de conduire la totalité de la sève descendante.

Du moment où les feuilles poussent et entrent dans leurs fonctions, on voit les vaisseaux de l'écorce, semblables sous tous les rapports à ceux qui partent des cotylédons, descendre des bases des feuilles. D'après cela, pourquoi, selon moi du moins, ne croiroit-on pas que les uns et les autres conduisent un fluide semblable, et que le cours de ce fluide, dans les premiers temps, tend toujours vers les racines.

La sève montante, au contraire, s'élève toute entière à travers l'aubier et les vaisseaux du centre; car la destruction d'une partie de l'écorce qui est autour de l'arbre, n'influe pas à l'instant sur la croissance de ses branches et de ses feuilles. Il paroît même, d'après les expériences que j'ai rapportées dans un Mémoire précédent, et d'après celles dont je me propose de rendre compte tout-à-l'heure, que les vaisseaux de l'aubier sont également capables de verser le fluide, lorsque cela est nécessaire à l'existence de la plante.

Au printemps dernier, aussitôt que les feuilles du chêne eurent atteint leur croissance parfaite, je choisis, à plusieurs reprises, deux branches du même âge, provenant des mêmes racines, dans un taillis qui avoit été coupé environ six ans auparavant. Après avoir fait deux incisions à la distance de trois pouces l'une de l'autre, autour de l'écorce de l'une de ces branches, j'enlevai l'écorce existante entre ces incisions, et interceptai ainsi toute communication entre les feuilles, les parties inférieures de la tige et les racines, à travers l'écorce. L'endroit au-dessus de l'espace privé de son écorce, prit,

suivant l'usage, beaucoup de croissance, celui au-dessous en prit peu.

L'hiver suivant, en examinant l'état de cette expérience, je trouvai qu'elle n'avoit pas eu tout le succès que j'en attendois. En effet, dans presque toutes celles que j'avois tentées, une partie de l'aubier étoit morte et presque desséchée à une grande distance de l'endroit d'où j'avois enlevé l'écorce. Une seule branche cependant étoit toute entière pleine de vie, et je trouvai que la pesanteur spécifique de son bois, au-dessus de l'espace privé de son écorce, étoit de 1114, et de celui au-dessous de 1111. Le bois de la branche que je n'avois pas incisé et qui se trouvoit à la même distance de la terre, pesoit 1112. J'avois pesé l'une et l'autre aussitôt après les avoir détachées de la racine.

Comme dans cette expérience la sève avoit séjourné toute entière au-dessus de l'endroit privé de son écorce, le bois, dans cette partie, d'après le résultat de mes expériences précédentes, devoit être comparativement plus pesant. Mais je ne prétends pas tirer aucune conséquence d'une expérience unique. J'avouerai même qu'il me paroît extrêmement difficile d'obtenir des résultats décisifs et satisfaisans d'expériences faites sur des plantes telles que celles dont il s'agit, dans lesquelles les mêmes tiges et les mêmes racines ramassent et conduisent la sève pendant le printemps et l'été, et la gardent en réserve l'automne et l'hiver, pour former de nouveaux organes au printemps suivant, absolument semblables. Dans les plantes dont les racines sont tubéreuses, les racines et les tiges qui dans une saison ramassent et conduisent la sève, et celles dans lesquelles la sève est déposée et réservée pour la saison suivante, sont des organes absolument différens. J'ai obtenu de l'une de ces plantes, je veux parler de la pomme de terre, des résultats décisifs et intéressans.

Mon but principal étoit de prouver que des feuilles et de la tige de cette plante descend un fluide qui forme des racines tubéreuses, et qu'une partie de ce fluide descend à travers l'aubier de la tige lorsqu'il y a solution de continuité dans les vaisseaux de l'écorce; mais j'avois encore un autre objet en vue.

Tous les jardiniers savent que les espèces de pommes de terre qui sont précoces, ne donnent ni fleurs ni graines, particularité que j'attribuai au défaut de nourriture occasionné par les tubérosités qui, se formant de bonne heure contre l'ordre ordinaire, pompent cette portion de la sève qui, d'après les lois générales

de

de la nature, est employée à la formation et à l'entretien des fleurs et des graines.

Au printemps dernier, je plantai donc dans des pots quelques morceaux d'une espèce de pommes de terre des plus précoces, et qu'on n'avoit jamais vues en fleurs. Après avoir formé la terre en un monceau le plus élevé qu'il me fut possible au-dessus du niveau du pot, je plantai la racine sur sa cime. Lorsque les plantes eurent grandi de quelques pouces, je les étayai avec de forts bâtons fichés dans les pots à cet effet, et enlevai la terre attachée à la base de leurs tiges, en versant dessus de l'eau à grands flots. Chaque plante se trouvoit ainsi suspendue en l'air, sans aucune communication avec la terre des pots, que par les fibres de ses racines; et comme ces fibres sont des organes tout-à-fait différens des filamens qui produisent et entretiennent les racines tubéreuses, il me fut aisé d'empêcher ceux-ci de se former. Chaque plante fit bientôt tous ses efforts pour produire ces filamens et des racines tubéreuses ; mais je les détruisois à mesure que les uns et les autres se montroient. Chacune de ces plantes grossit alors à vue d'œil, il en sortit des fleurs en grande quantité, et chaque fleur donna du fruit.

Croyant néanmoins qu'une petite portion de la sève auroit pu servir à produire des fleurs et des graines, je fus curieux de connoître quel usage la nature feroit du reste. Je pris donc tous les moyens possibles pour empêcher les tubérosités de se former sur les plantes, excepté aux extrémités des branches latérales qui sont les points les plus éloignés de la terre, dans laquelle les tubérosités sont naturellement déposées. Au bout de quelques semaines de tentatives inutiles à cet égard, les plantes répondirent parfaitement à mes vues ; les tubérosités se formèrent précisément aux endroits que je leur avois assignés. Pendant cette expérience, plusieurs jointures des plantes s'agrandirent et se gonflèrent, et je suis très-porté à croire que si j'avois totalement empêché les tubérosités de se former, ces jointures auroient acquis une organisation capable de se conserver et de donner des plantes au printemps suivant.

J'ai une autre espèce de pomme de terre qui donne des feuilles en très-grande quantité et beaucoup de branches latérales. A l'époque où je me fus assuré que les tubérosités commençoient à se former sous terre, je détachai plusieurs de ces branches latérales de la tige principale, et laissai le reste suspendu seulement par une portion des fibres et des vaisseaux de l'aubier et de l'écorce. J'imaginai dans cette

position, que si leurs feuilles et leurs tiges renfermoient de la sève qui ne fût pas employée, il lui seroit difficile de parvenir jusqu'aux racines tubéreuses, le passage en étant fermé par la rupture des vaisseaux et par la gravitation. J'eus bientôt le plaisir de voir que la sève au lieu de retourner vers la tige principale dans la terre, restoit stagnante et formoit de petites tubérosités à la base des feuilles des branches en dépendantes.

Les faits que je viens de citer suffisent, je pense, pour prouver que le fluide dont la racine tubéreuse de la pomme de terre, lorsqu'elle croît dans la terre, tire la matière qui la compose, existe d'abord soit dans les tiges, soit dans les feuilles, et qu'il descend ensuite dans la terre; et comme les vaisseaux de l'écorce, pendant le temps de la croissance de la tubérosité, sont remplis de la sève de la plante, que ces vaisseaux se propagent en petits filamens qui portent de la nourriture à la tubérosité, et qui dans d'autres instans conduisent évidemment la sève en bas, il s'ensuit naturellement que ce sont eux qui fournissent à la tubérosité sa nourriture.

C'est pourquoi, pour m'assurer si les tubérosités continueroient à s'entretenir lorsque le passage de la sève à travers les vaisseaux de l'écorce seroit intercepté, aussitôt après que les tubérosités eurent commencé à se former, j'enlevai à chaque plant de pomme de terre, cinq lignes de largeur sur l'écorce environnant leurs tiges jusqu'à fleur de terre. Les plants, pendant quelque temps, continuèrent à se bien porter, et les tubérosités à grossir, car les uns et les autres tiroient leur nourriture des feuilles et des vaisseaux de l'aubier. Les tubérosités néanmoins ne parvinrent pas à leur grosseur naturelle, ce que j'attribue en partie à la santé chancelante de la plante, et en partie à la stagnation d'une portion de la sève au-dessus de l'espace dépouillé de son écorce.

Cependant il ne résulte d'aucune de mes expériences précédentes, que le fluide renfermé dans la feuille descende à travers l'espace privé de son écorce, et qu'il se décharge ensuite dans l'écorce au-dessous; mais j'ai prouvé, par des branches coupées de différentes espèces d'arbres, que l'eau que leurs feuilles absorbent, lorsqu'on les trempoit dans ce fluide, descendoit par l'aubier et arrivoit à l'écorce au-dessous de l'espace écorcé, que l'écorce isolée pouvoit se conserver humide et pleine de vie pendant plusieurs jours (1). Si donc l'humidité

(1) Cette expérience ne peut réussir que lorsque la feuille est arrivée

absorbée par la feuille peut être ainsi transportée, il paroît très-probable que la sève peut également passer par le même canal. La faculté qu'a l'aubier de donner aux fluides différentes directions, est sans doute de la plus grande importance dans les climats chauds où les rosées sont abondantes et le sol extrêmement sec. En effet, l'humidité que donnent les rosées peut parvenir ainsi aux extrémités des racines; et Hales a prouvé que les feuilles placées dans un air humide absorboient beaucoup plus, et que la sève descend pendant la nuit soit à travers l'écorce, soit à travers l'aubier.

Si l'on admet dans l'aubier la faculté de verser le fluide dans l'espace privé de son écorce, il ne sera pas difficile d'expliquer la cause de la croissance qui a lieu sur les tiges des arbres au-dessous des places privées de leur écorce, et pourquoi sur la lèvre inférieure de la place il se forme une légère portion d'écorce et de bois. Certainement une partie considérable de la sève descendante séjourne au-dessus de l'incision, et la plus grande partie de ce qui s'en échappe dans l'écorce au-dessous, descend dans les racines, où elle se conserve et donne lieu à quelque légère croissance. Mais une petite partie de ce fluide peut également s'élever par l'attraction capillaire entre l'écorce et l'aubier, exclusivement à l'action immédiate de cette dernière substance, et la totalité de ce fluide séjourner sur la lèvre inférieure de la plaie, où je conçois qu'il produit la petite portion de bois et d'écorce décrite par Hales et Duhamel.

J'aurois pu me dispenser de vous rendre compte de mes expériences précédentes; mais comme plusieurs des conséquences que j'ai tirées dans mes premiers Mémoires paroissent au premier coup d'œil incompatibles avec les faits qu'Hales et Duhamel ont avancés, je dois vous faire part d'un fait relatif aux effets de la stagnation de la sève descendante chez les arbres résineux, fait qui me semble conduire à des résultats importans. Je possède un morceau de sapin, dont une partie de l'écorce qui enveloppoit la tige fut enlevée plusieurs années avant que l'arbre n'eût été abattu : de ce morceau de bois, une partie a crû au-dessus et l'autre au-dessous de l'espace dépouillé de l'écorce. Convaincu d'après la théorie que j'ai établie, que le bois au-dessus de l'espace écorcé devoit être beaucoup plus pesant que celui

---

à son dernier degré de maturité, et que l'aubier de la pousse de l'année a obtenu son organisation parfaite.

au-dessous, à cause de la stagnation de la sève descendante; je m'assurai de la pesanteur spécifique de l'un et de l'autre. Je pris donc un morceau de chacun, de la même forme, autant qu'il me fut possible, je trouvai en effet une différence beaucoup plus grande que je ne l'avois imaginé d'abord. La pesanteur spécifique du bois au-dessus de l'espace privé de son écorce, étoit de 0,590, et de celui au-dessous seulement de 0,491. Ayant laissé tremper dans l'eau, pendant douze heures, des morceaux de chaque qui pesoient cent grains, je trouvai que le dernier avoit absorbé 69 grains, et le premier 51 seulement.

Dans l'expérience dont il s'agit, je conçois que l'augmentation de poids, dans le bois au-dessus de l'espace privé de son écorce, doit avoir été occasionnée par la stagnation de la sève descendante des feuilles. Aussi, lorsqu'on veut abattre des sapins ou tout autre arbre résineux, est-il très-avantageux de les dépouiller d'une partie de leur écorce jusqu'à fleur de terre, vers la fin de mai ou au commencement de juin de l'été qui précède l'automne où l'on doit les couper. En effet, une grande quantité de la matière résineuse renfermée dans les racines de ces arbres, s'élève probablement au moyen de la sève montante au printemps, et selon toutes les apparences, une portion considérable de cette même matière ne peut plus retourner vers les racines (1). Je doute néanmoins qu'en ne coupant l'arbre qu'à l'automne de l'année suivante, le bois en devînt meilleur; car il y auroit quelque déchet occasionné par la crue lente des arbres au second été. Sans doute que si l'on employoit le même procédé à l'égard des autres arbres, l'aubier en seroit plus pesant et plus durable; mais leur sève descendante étant beaucoup plus fluide que celle des résineux, s'échapperoit en bien plus grande quantité dans les racines, à travers l'espace privé de son écorce.

On pourroit croire que l'augmentation de pesanteur dans le bois de sapin que je viens de décrire, n'avoit lieu que dans la partie adjacente à l'espace privé de son écorce; mais tous les

---

(1) Les racines des arbres, quoique d'un diamètre moindre que celui des troncs et des branches, renferment probablement beaucoup plus d'aubier et d'écorce, parce qu'elles n'ont point de cœur de bois et qu'elles s'étendent beaucoup plus en longueur que les branches. D'après cela, on peut croire que lorsqu'on coupe les sapins, leurs racines renferment au moins autant de matière résineuse, dans un état de fluide mobile, que leurs troncs et leurs branches, quoique le cœur du bois de ces arbres n'en contienne pas une aussi grande quantité dans l'état de concrétion.

jardiniers savent depuis long-temps qu'une branche d'un arbre à fruit dépouillée de son écorce, donne beaucoup plus de fleurs à la saison suivante. La fleur dans ce cas doit probablement son existence à la stagnation de la sève qui s'étend aux extrémités de la branche au-dessus de l'espace privé de l'écorce. On peut donc en conclure, qu'au moyen d'une opération semblable on obtiendroit du tronc et des branches d'un arbre résineux, un aubier beaucoup plus solide.

Je vous envoie deux échantillons du sapin dont je vous ai donné la description. J'ai pris l'un au-dessus et l'autre au-dessous de l'espace privé de l'écorce. L'écorce de la dernière espèce a tout au plus $\frac{1}{10}$ de pouce d'épaisseur. Je me propose de vous en expliquer la cause dans une lettre postérieure, relative à la production de l'écorce.

MÉMOIRE

Sur la nature de la fiente de mouton, et sur son usage dans la teinture du coton en rouge dit *des Indes*, ou *d'Andrinople*,

Présenté à l'Institut national de France,

Par J. B. VITALIS, Professeur de Chimie, à Rouen.

Le procédé suivi aujourd'hui dans nos ateliers, et dont nous devons la première idée aux Levantins, pour teindre le coton en rouge dit *des Indes*, se compose d'une série d'opérations dont chacune a besoin d'être éclairée par les lumières de la chimie, si l'on veut obtenir des succès assurés et constans dans ce genre de teinture.

Chargé par le Gouvernement d'enseigner les principes de la chimie dans tous ses rapports avec les arts utiles, j'ai cru devoir donner une attention particulière à cette branche de l'industrie qui fait, dans la première ville manufacturière de l'Empire français, la base de ses travaux et de son commerce.

La fabrique de Rouen emploie des couleurs de grand et de petit teint. Déjà je suis parvenu à donner à ces dernières, à l'aide de certains mordans, un degré de richesse d'éclat

et même de solidité inconnu jusqu'alors, et c'est sans doute ce qui a valu aux échantillons que j'ai présentés, l'honneur d'être admis à l'exposition de 1806.

Il faut pour la classe peu aisée des citoyens (et c'est la plus nombreuse) des étoffes dont le prix soit proportionné à leurs facultés. Les couleurs de petit teint occupent d'ailleurs un grand nombre d'ouvriers, et produisent des bénéfices dont les autres villes ne tarderoient pas à s'emparer si la nôtre venoit à les dédaigner.

Mais c'est principalement des couleurs dites de grand teint, c'est-à-dire de celles qui se font par le procédé du rouge d'Andrinople, que nos fabriques tirent leur gloire et leur richesse. Ces couleurs ont ouvert à l'industrie du fabricant un champ immense et d'une inépuisable fécondité. Le fabricant peut maintenant faire entrer dans la composition de ses dessins, cette variété, ce mélange heureux, cette association élégante, cette harmonie de couleurs qui réjouissent si agréablement la vue, et flattent le goût du consommateur le plus délicat et le plus difficile. Ce ne sont plus ces couleurs fugaces et éphémères qui en imposent un moment à l'œil par un éclat futil et mensonger, et meurent pour ainsi dire en naissant. Le rouge des Indes et la nombreuse série des couleurs qui en dépendent, telles que le cerise, le rose, le violet, les lilas, et les paliacats de toutes nuances, les giroflées, l'amaranthe, etc., etc., redoutent peu les agens les plus destructeurs, et cèdent à peine à l'action long-temps continuée de l'air, de la lumière et du savon.

C'est à l'emploi de ces couleurs que la fabrique de Rouen doit le haut degré de gloire qui l'élève au-dessus de toutes ses rivales. Fière de sa réputation, et jalouse de la conserver, elle s'attachera certainement de préférence à la fabrication de ces tissus émaillés des couleurs brillantes et solides qui lui ont valu l'admiration et la confiance de l'univers entier.

Le procédé du rouge des Indes est donc devenu pour nous un objet de la plus haute importance et d'une extrême considération. Mais ce procédé, pratiqué avec de grands succès dans quelques ateliers, rencontre encore dans d'autres des obstacles qui gênent et entravent sa marche, et donnent lieu à des écarts qu'il seroit très-utile de pouvoir prévenir.

J'ai donc cherché, autant qu'il étoit en moi, à aplanir les difficultés, à dissiper les incertitudes qui environnent les opérations que l'on fait subir au coton destiné à recevoir la couleur

d'Andrinople, en appliquant à chacune d'elles le flambeau de la chimie, et en les examinant dans les rapports qu'elles peuvent avoir avec les principes de cette science.

J'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Institut le résultat de mes recherches sur la nature et l'usage de la fiente de mouton dans la teinture du rouge d'Andrinople. Mon but dans ce Mémoire est de fixer les idées sur la manière d'agir et sur l'influence des bains de fiente, les premiers que l'on donne au coton dans le procédé d'Andrinople.

Suivant Le Pileur d'Apligny (Art de la Teinture des fils et étoffes de coton), la fiente et la liqueur intestinale du mouton ne sont d'aucune utilité pour la fixité de la couleur; mais on sait, continue l'auteur, que cette sorte d'excrément contient une grande quantité d'alcali volatil tout développé, qui a la propriété de *roser* le rouge.

Félix adopte la même opinion, dans un Mémoire sur la teinture et le commerce du coton filé rouge de la Grèce, inséré dans les Annales de Chimie, tom. 31, p. 195.

Les idées que les teinturiers se sont formées sur les propriétés des bains de fiente, sont tellement éloignées de toute vraisemblance, que je crois devoir me dispenser de les rapporter ici. Comment en effet admettre, par exemple, que la fiente ne devient utile que par les débris de matière végétale qu'elle contient encore, et qui, par la ténuité de leurs molécules, servent à diviser l'huile qu'on associe toujours à la fiente pour composer les bains de ce nom?

En se rappelant ce que les auteurs les plus distingués ont écrit sur la nature des excrémens des animaux en général, il étoit impossible de ne pas concevoir au moins des doutes sur l'opinion de Le Pileur d'Apligny.

Pour concevoir exactement le rôle que joue la fiente du mouton dans la teinture dont il s'agit, j'ai pensé qu'il falloit porter son attention sur la liqueur filante et muqueuse qui tapisse l'intérieur des viscères creux, des canaux communiquant avec l'extérieur du corps, ouverts dans l'air et se plongeant dans l'intérieur des cavités animales, comme l'œsophage, la trachée-artère, les intestins, etc.

Ce mucus, dit M. Fourcroy, destiné à lubréfier les parties que nous venons d'indiquer, à entretenir la mollesse et la chaleur des surfaces, à en prévenir la sécheresse et la rigidité, contient une sorte d'albumine gélatineuse, peu desséchable, plutôt déliquescente, que l'air n'épaissit qu'avec peine, et qui

entretient la souplesse et la mobilité des parois des canaux où il est déposé.

Haller, dans l'immortel ouvrage qu'il nous a laissé sur la Physiologie, présente le suc intestinal comme un mélange de bile, de suc pancréatique, de résidu des alimens, du mucus des cryptes intestinales et d'une humeur exhalée par les extrémités artérielles. Cette dernière liqueur est, suivant le célèbre physiologiste d'Helvétie, la plus abondante de toutes, et peut être regardée comme la véritable liqueur intestinale.

La surface d'où s'exhale cette humeur offre un organe immense que Haller croit au moins égal, dans son énergie et son produit, à celui de toute la surface de la peau. D'après des calculs fondés sur des mesures de la longueur et de la surface interne des intestins, le même anatomiste va jusqu'à croire qu'il se sépare environ 4 kilogrammes (8 livres) de l'humeur intestinale en 24 heures, ce qui est le double, remarque M. Fourcroy, de ce qui sort par la peau dans le même temps. Mais il y a trop peu de bases exactes, continue l'illustre chimiste qui nous sert ici de guide, dans le calcul du savant Haller, pour croire avec lui que la proportion du liquide intestinal soit le double de celle de la transpiration. Il y a seulement lieu de penser qu'elle ne s'éloigne pas beaucoup de cette évacuation insensible.

Tous ceux qui ont parlé de l'humeur intestinale, l'ont représentée comme visqueuse, filante, épaisse, glaireuse ou muqueuse. On l'a trouvée coagulable par le feu et par les acides : elle est au contraire très-soluble dans les alcalis.

Outre les usages déjà indiqués, elle sert encore à détruire, dit M. Fourcroy, l'acrimonie des alimens, à *délayer et à lier la masse excrémenteuse.*

En appliquant ces principes au suc intestinal du mouton, il n'est pas permis de douter que ce suc n'existe assez abondamment dans le résidu des digestions de cet animal, et que ce ne soit à sa présence que l'on doive attribuer les avantages que l'on retire en teinture des bains de fiente.

L'alcali volatil n'est point tout développé dans la fiente du mouton, comme le prétend Le Pileur d'Apligny.

Depuis long-temps Macquer avoit observé que les excrémens récens ne donnent point d'ammoniaque à la première impression du feu, comme le font les matières animales qui ont subi le mouvement septique ; d'où il suit que l'ammoniaque n'est pas formée dans la fiente récente, et que cet alcali ne peut s'y rencontrer

que

que lorsque la putréfaction rompant l'équilibre des attractions primitives, en sollicite de nouvelles auxquelles ce produit alcalin doit sa formation.

L'expérience dont je vais rendre compte achevera de dissiper jusqu'au moindre doute à ce sujet.

Au mois de mai 1806, je distillai 61, 19 grammes de fiente fraîche de mouton, dans une cornue de verre lutée à l'ordinaire; j'adaptai à la cornue un récipient muni d'un tube conducteur et de sureté, pour recueillir les produits gazeux. Le vaisseau distillatoire fut placé dans un petit fourneau de réverbère, et chauffé par degrés jusqu'à en faire rougir le fond.

A la première impression du feu, il passa une liqueur très-claire. En augmentant le feu, il se dégagea des vapeurs blanches, huileuses, peu abondantes, et qui furent bientôt suivies de gouttes d'huile très-fluide et d'un très-beau jaune orangé. A cette première huile en succéda une seconde épaisse, presque concrète, d'un brun noirâtre, et d'une odeur fortement empyreumatique... Durant la distillation il passa sous la cloche environ 50 pouces cubes de fluides élastiques, reconnus pour un mélange de gaz hydrogène carboné et d'acide carbonique.

Ayant cassé la cornue, je remarquai qu'elle étoit tapissée intérieurement d'un léger enduit charbonneux, offrant le brillant métallique, et prenant à l'air, mais en quelques endroits seulement, la couleur bleue du prussiate de fer. Je trouvai au fond un charbon d'un noir terne, assez dense, retenant la forme de la matière soumise à l'analyse, sans saveur sensible, et exhalant une odeur absolument la même que celle que donne la fumée du tabac.

Ce charbon pesoit 7.80 grammes. Chauffé dans un creuset de porcelaine il s'embrasa facilement et avant que le vaisseau fût rouge de feu. Je remarquai qu'il donnoit des vapeurs huileuses et empyreumatiques, dues sans doute à une petite quantité d'huile dont il étoit resté imprégné, et qu'il brûloit avec une petite flamme blanche. Au bout de six heures d'un feu bien soutenu, il laissa 3,68 grammes de matière grise que l'analyse fit reconnoître pour du phosphate de chaux.

Je recueillis 3,91 grammes de l'huile tant concrète que fluide, dont j'ai parlé plus haut.

La liqueur du récipient colorée et troublée par quelques gouttes d'huile fluide, pesoit 48,80 grammes. Elle verdissoit

le sirop de violettes, et rougissoit tout-à-la-fois foiblement, il est vrai, la teinture de tournesol.

Cette dernière propriété est due à une petite portion d'acide acétique qui s'étoit formée dans le cours de la distillation, et je pense qu'on pourroit attribuer la faculté de changer en verd la couleur bleue des violettes à la présence d'une petite portion de matière gélatineuse qui avoit passé avec l'eau en vapeur qui la tenoit en dissolution.

Du reste, en essayant la liqueur par tous les moyens connus, les réactifs n'y ont pas décelé la moindre trace d'ammoniaque.

Il résulte de cette expérience que 61, 19 grammes de fiente fraîche de mouton ont donné à la distillation,

Liqueur acide et alcaline..........	48,80 grammes.
Fluides gazeux....................	0,58
Huile concrète et fluide............	3,91
Charbon et phosphate de chaux....	7,80
	61,09
Perte......	1
	61,19

D'après ces résultats je crois pouvoir conclure que la fiente de mouton contient beaucoup plus d'hydrogène que d'azote. Cette conclusion me paroît prouvée, 1° par la grande quantité d'eau qui a été fournie par la matière analysée et qui à coup-sûr n'y étoit pas toute formée; 2° par le gaz hydrogène qui s'est dégagé sous la cloche; 3° par l'huile qu'on a obtenue; 4° par l'absence de l'ammoniaque pendant toute la durée de l'opération.

Il me paroît donc démontré que non-seulement l'ammoniaque n'existe point dans la fiente du mouton, mais qu'elle ne peut même y exister en grande quantité, ainsi que l'assure néanmoins Le Pileur d'Apligny.

Mais allons plus loin, et supposons pour un moment que la fiente du mouton contienne une certaine quantité d'ammoniaque, n'est-il pas évident, pour tous ceux qui connoissent le procédé du rouge d'Andrinople, que cet alcali si volatil de sa nature ne pourroit, sans se dégager entièrement, soutenir les manipulations nombreuses, les dessications réitérées, soit à l'air, soit à l'étuve, auxquelles on est obligé de soumettre

le coton. Dira-t-on que cet alkali acquiert de la fixité en se combinant au coton? Mais alors je demanderai la preuve de cette assertion, et bien loin de pouvoir la fournir, on sera forcé de convenir que l'expérience dépose expressément le contraire.

En supposant toujours l'existence de l'ammoniaque dans le résidu de la digestion du mouton, on ne seroit pas mieux fondé à prétendre que cet alcali agiroit dans la teinture du coton en rouge d'Andrinople, par la propriété qu'on lui prête de pouvoir *roser* le coton, c'est-à-dire d'éclaircir la nuance du rouge de garance, et de lui donner du feu, de l'éclat et de la vivacité : car tel est, dans les ateliers de Rouen, le sens que l'on attache au mot *roser*. On ne parvient à produire les effets dont nous venons de parler qu'en formant, avec le savon blanc de Marseille et le muriate d'étain, un savon métallique dans lequel l'oxide d'étain est tenu en dissolution par la soude. En vain tenteroit-on d'arriver au même but en employant l'ammoniaque, dont l'existence ici est d'ailleurs une chimère.

Ainsi les propriétés que l'on attribue à l'ammoniaque contenue, dit-on, en grande quantité dans la fiente du mouton, sont aussi imaginaires que l'être lui-même auquel on les accorde. Il devient par conséquent nécessaire de chercher dans un autre principe la raison de l'influence qu'exercent les bains de fiente dans la teinture du rouge des Indes.

Or ce principe n'est et ne peut être que la matière albumino-gélatineuse, abondamment contenue dans l'excrément du mouton. Il suffit pour s'en convaincre de faire attention à la manière dont on l'emploie dans les ateliers.

On fait d'abord macérer la fiente à froid, pendant un temps plus ou moins long, dans une dissolution de soude, à quatre degrés environ de l'aréomètre. Le but de cette macération est évidemment d'opérer la dissolution de l'albumine et de la gélatine à l'aide de l'alkali; on mêle ensuite une certaine quantité de cette dissolution, passée au tamis et étendue d'eau de soude à 2 degrés, avec de l'huile d'olive grasse ou mucilagineuse : on forme par ce moyen une espèce de savon animal liquide dont on imprègne avec soin le coton.

Dans cet apprêt le coton, en se combinant à l'albumine et à la gélatine, se rapproche de la nature des substances animales qui, comme on sait, ont pour les parties colorantes une attraction beaucoup plus forte que les matières végétales.

La combinaison paroît être en outre favorisée par le principe huileux qui se combine en même temps au coton.

On voit maintenant pourquoi les auteurs qui ont écrit sur le rouge des Indes, recommandent non-seulement l'usage de la fiente, mais encore de la liqueur intestinale du mouton, qu'il seroit bien plus avantageux d'employer, s'il étoit possible de s'en procurer en quantité suffisante, pour les besoins des ateliers.

L'expérience vient à l'appui de la théorie que nous venons d'établir.

Ayant fait macérer pendant 4 à 5 jours et à froid, de la fiente fraîche de brebis, dans de la lessive de soude, à quatre degrés, je filtrai et j'obtins une liqueur d'une couleur brune rougeâtre. Je m'emparai de l'alcali par l'acide sulfurique très-alongé d'eau, et il se manifesta un précipité abondant, léger, et qui se déposa au fond du vase après en avoir occupé quelque temps toute la capacité.

Pour ne laisser aucun doute sur la nature de ce précipité, je le recueillis sur un filtre, et après l'avoir bien lavé à l'eau froide, je le fis bouillir dans une fiole avec de l'eau pure, pendant environ une heure je décantai ensuite la liqueur qui étoit d'un jaune rougeâtre, et j'y versai de la dissolution de tannin : il se forma un précipité qui annonçoit assez clairement la présence de la gélatine.

L'albumine coagulée par l'action du calorique, resta au fond de la fiole sous forme de petits grumeaux mollasses et spongieux; et à en juger par la quantité de la matière indissoluble dans l'eau, quoiqu'on l'eût renouvelée trois ou quatre fois, l'albumine est beaucoup plus abondante dans la fiente du mouton que la gélatine. Je ne crois pas m'écarter beaucoup de la vérité, en disant que la quantité d'albumine l'emporte sur la quantité de gélatine dans le rapport de 3 à 1 au moins. Des circonstances particulières m'ont empêché d'apporter ici le degré de précision que j'aurois desiré y mettre pour ma propre satisfaction.

Pour achever de porter la conviction sur le sujet qui m'occupe, j'ajouterai que j'ai essayé de remplacer les bains de fiente par une dissolution alcaline de blanc d'œuf ou d'albumine, et qu'elle m'a parfaitement bien réussi dans la préparation des couleurs, soit de grand, soit de petit teint : toutes acquièrent beaucoup plus de solidité que lorsqu'on néglige d'employer les bains de fiente naturels ou artificiels.

Cette dernière observation fondée sur le raisonnement et sur l'expérience, détruit complètement ce que Le Pileur d'Apligny a avancé, en disant que la fiente et la liqueur des intestins du mouton ne sont d'aucune utilité pour la fixité de la couleur.

Les principes essentiels consignés dans ce Mémoire, se réduisent aux suivans :

1°. La fiente de mouton employée dans la teinture du rouge d'Andrinople ne contient point d'ammoniaque.

2°. L'ammoniaque n'a point la propriété de roser le rouge des Indes.

3° La fiente n'agit que par la matière albumino-gélatineuse qu'elle contient : celle-ci sert à rapprocher le coton des matières animales, et à le disposer par conséquent à s'unir plus solidement aux matières colorantes.

4°. La fiente et la liqueur des intestins du mouton sont très-utiles pour donner de la fixité aux couleurs en général, et particulièrement à la couleur rouge d'Andrinople.

Si mon travail a été jugé digne d'occuper un moment l'attention de l'Institut, j'aurai obtenu la plus flatteuse et la plus douce de toutes les récompenses.

ANALYSE

D'UNE HORNBLENDE SCHISTEUSE

DES DÉPARTEMENS DE L'OUEST DE LA FRANCE;

PAR M. CHÉVREUL.

---

§ Ier.

Description de la Roche.

La couleur de cette roche est le verd noirâtre passant en verd bleuâtre, et au verd poireau dans quelques échantillons. Lorsqu'on en frappe une masse, elle se divise en feuillets plats; quand on la brise perpendiculairement à ses feuillets, elle présente des faisceaux entrelacés qui sont assez éclatans lorsqu'ils ont certaine étendue. Ces faisceaux deviennent quelquefois si petits que le tissu de la roche paroît alors grenu et

peu éclatant : cette variété semble passer au schiste siliceux. Elle est opaque, difficile à casser; elle est assez pesante; elle donne l'odeur terreuse lorsqu'on souffle dessus.

Elle est assez difficile à fondre au chalumeau, cependant elle finit par donner un verre noir.

Les feuillets de cette roche sont quelquefois interrompus par des couches de quartz; on apperçoit dans quelques échantillons des sulfures de fer et de cuivre cristallisés.

Cette roche occupe une assez grande étendue de terrein dans le département de la Loire-Inférieure; elle est traversée dans quelques endroits par des filons de granit graphique, dans lequel on trouve des émeraudes cristallisées en prismes à six pans, et qui ont la couleur verte de celles que l'on rencontre au Pérou. On a trouvé encore dans cette roche des cristaux à six pans de chaux phosphatée et du titane silicéo-calcaire.

M. Delamétherie, qui m'a remis les morceaux que je viens de décrire, et qu'il a ramassés lui-même sur les lieux, m'a donné sur cette roche les détails suivans :

« Elle est très-abondante dans tous ces cantons. On la trouve d'abord à Houdon, entre Angers et Nantes; elle y forme de grandes masses feuilletées. Le château et la tour de Houdon sont bâtis sur un rocher de hornblende.

» L'hornblende est très-répandue aux environs de Nantes. On la retrouve au-delà des ponts, où elle forme de grandes masses.

» En descendant la Loire jusqu'à Indret, l'hornblende se présente également en grandes masses, principalement aux hautes et basses Indres. Elle y paroît quelquefois d'une couleur verdâtre assez prononcée.

» J'ai même observé que celle qui est baignée par les eaux de la Loire, a quelquefois une couleur bleue claire très-vive.

» L'hornblende se retrouve aussi sur la route de Nantes à l'Orient, et on m'a assuré qu'elle est assez abondante dans différentes parties de la Bretagne jusque du côté de Brest. »

L'analyse d'un minéral aussi répandu, et qui sert de gangue à un assez grand nombre de minéraux, qui n'ont été découverts que dans ces derniers temps, paroissoit assez intéressante pour être entreprise, malgré que plusieurs chimistes se fussent occupés de l'analyse de minéraux analogues à celui-ci.

§ II.

ESSAIS PRÉLIMINAIRES.

ARTICLE PREMIER.

Action de l'Acide sulfurique.

1. J'ai fait bouillir 10 grammes de hornblende réduite en poudre très-substile, avec de l'acide sulfurique à 30°, jusqu'à ce que l'action de celui-ci parût arrêtée. Cette opération dura plusieurs jours. Je séparai par le filtre 47 décigrammes de matière insoluble, laquelle, fondue avec la potasse et traitée ensuite par l'acide muriatique, a donné 44,5 décigrammes de silice pure.

2. J'évaporai à siccité la dissolution sulfurique, afin d'en chasser une partie de l'excès d'acide; je délayai dans l'eau et je filtrai. Le résidu étoit composé de sulfate de chaux, d'oxide de fer, et d'une certaine quantité d'alumine.

3. La liqueur filtrée (2), mêlée à une dissolution de carbonate d'ammoniaque, donna un précipité assez abondant, qui augmenta lorsqu'on fit chauffer le mélange. Les matières insolubles, séparées dans cette opération, ont présente à l'analyse du carbonate de chaux, de magnésie, de fer et de l'alumine.

4. La liqueur précipitée par le carbonate d'ammoniaque et filtrée, fut évaporée dans une capsule de platine jusqu'à siccité; on augmenta ensuite la chaleur jusqu'à faire rougir le fond du vaisseau, par ce moyen on sépara tout le sulfate d'ammomoniaque qui s'étoit formé par la décomposition des sulfates terreux. Le résidu pesoit 1 décigramme; il se dissolvit dans l'eau en totalité, et donna un précipité avec la dissolution de platine: d'où je conclus qu'il y avoit de la potasse dans la hornblende, et que sa quantité s'élevoit à un demi-centième (1).

5. Le peu d'alcali obtenu dans cette analyse, me porte à penser qu'il n'est point combiné aux terres, mais bien

---

(1) Lorsqu'on ne sépare pas tout le carbonate de magnésie qui est en dissolution dans l'excès d'acide carbonique, on retrouve du sulfate de magnésie avec le sulfate alcalin, parce que le carbonate de magnésie seul décompose le sulfate d'ammoniaque à l'aide de la chaleur : il se forme du carbonate d'ammoniaque et du sulfate de magnésie.

à quelqu'acide, dont la petite quantité n'a pas permis de le reconnoître. Il me paroît certain que les traces d'alcali et d'acide muriatique, trouvées récemment dans quelques pierres, sont accidentelles à la composition de ces minéraux ; et c'est ici le lieu de se rappeler une réflexion de Bayen, sur l'origine du sel marin, ou de son acide dans les serpentines, réflexion qu'il présente avec la réserve qu'il mettoit dans la discussion des choses sur lesquelles l'expérience n'avoit pas prononcé (1).

« L'expérience nous apprend qu'il n'est pas d'eau de pluie, de » neige ou de source qui ne contienne du sel marin; nous » savons aussi que toutes les pierres, dont les couches super- » ficielles du globe sont formées, ont été faites sous l'eau : » une autre vérité, c'est que les corps, en passant de l'état » pulvérulent ou terreux, à l'état solide ou pierreux, se com- » binent avec une portion du liquide dans lequel ils prennent » une nouvelle forme, ou ce qui est la même chose, dans » lequel ils cristallisent.

» Or ce liquide, cette eau est toujours imprégnée de quelques » particules salines-marines, qui, à raison de leur quantité, » ne mettent point obstacle à la pétrification.

» On sait, d'un autre côté, que les pierres, surtout celles » qui n'ont pas une très-grande dureté, sont humectées tant » qu'elles demeurent dans la terre : cette humidité, cette eau » dont elles sont pénétrées, vient-elle à s'exhaler? les molé- » cules salines répandues dans toute la masse, y restent fixées » sans subir de combinaison. »

6. La poussière de hornblende, distillée dans une cornue avec de l'acide sulfurique concentré, dégagea beaucoup de gaz acide sulfureux, parce que les oxides métalliques, étant au *minimum* d'oxidation, s'élevèrent à leur *maximum* en s'emparant d'une partie de l'oxigène de l'acide sulfurique. L'acide sulfureux obtenu dans cette expérience, ne contenoit pas d'acide muriatique, ainsi que je m'en suis assuré.

---

(1) Je ne prétends pas dire que tout l'alcali que l'on a trouvé dans les minéraux ne soit pas en véritable combinaison avec les terres, cela seroit trop absurde, car les belles analyses de Klaproth et Vauquelin ne laissent aucun doute à cet égard, je veux dire seulement que quand on ne trouve que des atômes d'alcali dans un minéral, il paroît plus naturel de penser qu'il est combiné à un acide.

ART. II.

Action du Nitrate de potasse.

1. 5 grammes de hornblende, distillés avec 10 grammes de nitrate de potasse cristallisé deux fois, dans une petite cornue de verre communiquant à un flacon rempli d'eau de chaux, ont donné un trouble si léger, que je crois devoir conclure de cette expérience que la hornblende ne contient pas de carbone. Dans cette opération la matière devint rouge à cause de la suroxidation du fer.

ART. III.

Action de l'Alcali caustique.

1. J'ai chauffé dans un creuset d'argent, 10 grammes de hornblende aveo 50 grammes de potasse; le mélange s'est ramolli et a donné une fonte pâteuse, laquelle, après le refroidissement étoit jaune et verte dans quelques endroits. J'ai délayé la matière dans l'eau chaude à 30°, puis j'ai décanté; la liqueur étoit d'une belle couleur verte. L'ébullition en précipita des flocons fauves d'oxide de manganèse et la fit passer au jaune d'or. Comme cette couleur indique toujours la présence de l'acide chromique, je partageai le liquide en deux portions que je désignerai par *a* et *b*.

J'ai saturé l'alcali de la portion *a* par l'acide nitrique pur, il s'est formé un précipité qui s'est redissous dans un léger excès d'acide. J'ai chassé par l'ébullition l'acide carbonique qui restoit dans la liqueur, et j'ai obtenu en mêlant celle-ci aux nitrates de plomb, de mercure et d'argent, des précipités jaune citron, jaune rougeâtre et rouge brunâtre. Le précipité obtenu avec les dissolutions de mercure, a laissé une trace verdâtre après sa calcination, dans un creuset de platine. Ces essais ne laissent donc aucun doute sur la présence du chrome. J'évalue sa quantité à un centième.

Je sursaturai l'alcali de la portion *b* d'acide muriatique et je fis évaporer à siccité. Je délayai dans l'eau; j'ajoutai de l'ammoniaque et je filtrai. La matière séparée étoit formée de silice et d'alumine, elle prit par la calcination une couleur jaune assez belle, due à l'acide chromique. La liqueur filtrée fut mêlée à une dissolution de muriate de chaux qui n'y produisit aucun précipité : il n'y avoit donc pas d'acide phosphorique. J'ajoutai à la liqueur de l'hydrogène sulfuré, qui forma

au bout de quelque temps un précipité jaunâtre dont je parlerai plus bas.

Il suit de ces essais que la potasse avoit enlevé du manganèse, du chrome, de la silice, de l'alumine, et un métal précipitant en janne par l'hydrogène sulfuré.

2. Des essais, que je ne rapporterai pas ici, m'ayant appris que la matière qui ne s'étoit point dissoute dans l'eau lorsqu'on lessiva la hornblende fondue avec la potasse, avec ce liquide, étoit formée d'alumine, de chaux, de magnésie, d'oxides de fer et de manganèse, je traitai le minéral de la manière suivante, afin de connoître les quantités relatives de ses élémens.

§ III.

Analyse quantitative de la Hornblende.

1. 50 décigrammes de hornblende, broyés dans un mortier de silex, en poudre substile, chauffés au rouge dans un creuset, ont perdu 5 centigrammes d'eau, et ont passé au gris jaunâtre.

Il est impossible de déterminer la quantité rigoureuse de l'eau contenue dans la pierre, parce que l'oxide de fer au *minimum*, passant au *maximum* par la calcination, augmente le poids, et qu'on ne peut calculer cette augmentation, parce qu'il n'y a qu'une portion de l'oxide de fer à se suroxider.

2. Je dissolvis dans un creuset d'argent 15 grammes de potasse dans 20 grammes d'eau; j'ajoutai l hornblende calcinée que je fis évaporer à siccité à une très-douce chaleur. J'augmentai le feu jusqu'à ramollir le mélange; je laissai refroidir; je délayai la matière dans l'eau, et je la dissolvis en totalité dans un excès d'acide muriatique. Je fis ensuite évaporer presqu'à siccité; j'ajoutai de l'eau, et le résidu lavé par décantation pesoit, après avoir été calciné, 22 décig. 5 centig. Il étoit formé de silice parfaitement pure, car l'acide muriatique ne lui enleva rien, et elle se fondit dans le borax sans le colorer.

3. Je précipitai les lavages de la silice par l'alcali volatil; je décantai la liqueur, et je continuai d'édulcorer dans un flacon. Le dépôt bien lavé fut mis en digestion avec la potasse pure pendant 12 heures; puis je fis bouillir le mélange dans un matras. Le dépôt diminua beaucoup de volume, et prit une couleur rouge plus intense que celle qu'il avoit d'abord. La liqueur alcaline, séparée par décantation, donna, par le muriate d'ammoniaque, 4 décigrammes d'alumine pure calcinée; l'alcali concentré prit une couleur jaune occasionnée par du chrome.

4. Le dépôt rougeâtre (3) qui ne s'étoit pas dissout dans la potasse, se dissolvit en totalité dans l'acide muriatique. Je précipitai cette dissolution par un hydro-sulfure d'ammoniaque, qui ne troubloit point la dissolution de sulfate de magnésie. Il se déposa une matière noire, laquelle étant calcinée au rouge pendant une demi-heure, donna 13 décigrammes d'oxide rouge de fer mêlé d'oxide de manganèse. Comme le fer est au *minimum* d'oxidation dans la hornblende, il ne faut compter que 11 décigrammes d'oxide de fer y compris le manganèse.

5. La liqueur (4) débarrassée des métaux par l'hydro-sulfure, fut concentrée avec du carbonate de potasse non saturé; celui-ci sépara des flocons blancs qui se dissolvirent dans l'acide sulfurique très-étendu.

Cette dissolution fut évaporée à siccité, et le résidu fut traité avec l'eau froide. On sépara par ce moyen une quantité de sulfate de chaux représentant 5 centig. de cette terre. L'eau froide avoit dissout du sulfate de magnésie, car l'ammoniaque y faisoit un précipité, et quand on ajoutoit un excès d'acide, le même réactif n'en séparoit rien. Le sulfate de magnésie, décomposé par la potasse, donna 2 décigrammes de magnésie.

6. Je reviens maintenant à l'examen des lavages de la silice précipitée par l'ammoniaque (3). L'oxalate d'ammoniaque que j'y mêlai en précipita de l'oxalate de chaux, lequel calciné, et ensuite combiné à l'acide sulfurique, a donné 12 décig. de sulfate, qui représentent 4,92 décig. de chaux. Il y avoit un atome de magnésie que l'on apperçut en dissolvant la chaux dans l'acide muriatique et en précipitant par l'alcali volatil.

7. La potasse caustique sépara de la liqueur (6) 1 décigramme de magnésie. Le liquide décanté avoit une couleur jaune due à une petite quantité de chrome Il donna avec l'hydrogène sulfuré un précipité jaune semblable à celui dont j'ai parlé Article III (1). La petite quantité que j'en ai obtenue ne m'a pas permis d'en reconnoître positivement la nature; mais je présume que c'étoit de l'hydro-sulfure de zinc, parce que cette substance avoit été dissoute par l'ammoniaque et ensuite par la potasse et parce que l'hydro-sulfure de zinc est jaune. J'avois cru un instant que c'étoit du titane, car on trouve ce métal dans la hornblende; mais j'ai changé d'avis, lorsque j'ai mêlé la dissolution de cette substance dans l'acide muriarique à du prussiate de potasse et à de la noix de galle; je n'ai point obtenu de précipité coloré.

Si le précipité jaune est vraiment dû au zinc, ce que je

n'assure pas, je ne pense pas que ce métal fasse partie intégrante de la roche que nous venons d'analyser ; je crois qu'il existe à l'état de sulfure, et ce qui me porte à le croire, c'est que l'on trouve des sulfures de fer et de cuivre.

Il résulte de l'analyse que la hornblende de Nantes contient,

Silice	45
Alumine	8
Chaux	10,84
Magnésie	6
Oxides de fer et de manganèse au *minimum*	22
Chrome	1
Potasse	0,50
	93,34
Perte due à l'eau et dans l'analyse	6,66
	100,00

L'analyse que M. Laugier a faite de l'amphybole, du cap de Gales, se rapproche beaucoup de la nôtre.

100 parties lui ont donné,

Silice	42
Fer oxidé	22,69
Magnésie	10,90
Chaux	9,80
Alumine	7,69
Manganèse oxidé	1,15
Eau et perte	3,75

La seule différence qu'il y ait est l'absence du chrome dans l'amphibole de Gales ; mais ce métal ne me paroît pas essentiel à l'espèce hornblende ; il est probable que dans celle de Nantes le chrome forme avec le fer une combinaison analogue au minéral, connu sous le nom de *chromate de fer*. Je crois que dans ce dernier le chrome y est à l'état d'oxide, ainsi que l'a dit M. Godon, et une expérience qui appuie cette opinion, c'est que si l'on met du chromate de fer réduit en poudre dans de l'acide sulfurique affoibli, la liqueur devient verte au bout de quelques mois sans le contact de la lumière. Si le chrome étoit à l'état d'acide, il me semble que l'acide sulfu-

rique foible, dont l'action est encore diminuée par la présence de plusieurs terres, n'auroit pas assez d'énergie pour ramener le chrome à son *minimum* d'oxidation.

TRAITÉ ÉLEMENTAIRE DE MÉCANIQUE,

A l'usage des Lycées impériaux et de l'Ecole Polytechnique;

PAR M. FRANCOEUR, *Professeur de Mathématiques transcendantes au Lycée Charlemagne.*

Un vol. *in* 8°, 9 planches, *quatrième édition;* pour Paris, 7 fr. Chez *Bernard*, Libraire, quai des Augustins, n° 25.

Extrait par JOLLOIS, Ingénieur des Ponts et Chaussées, et l'un des Membres de la Commission d'Egypte.

C'EST le propre d'un ouvrage consacré à l'instruction publique, de se perfectionner. Cela est plus particulièrement vrai dans les sciences mathématiques, où une carrière nouvelle, ouverte par le génie, peut changer tout-à-coup la face de l'enseignement. Il arrive bien rarement aussi que l'expérience n'apporte pas quelques modifications dans la première pensée ou le premier jet d'un tel ouvrage, surtout lorsque son auteur, livré lui-même aux fonctions pénibles, mais nobles, de l'enseignement, est doué d'un talent distingué et rempli de zèle. Que d'occasions en effet n'a t-il pas d'observer ce que produisent sur ses auditeurs des théorèmes présentés sous des aspects divers. Pour se faire bien comprendre de tous, il doit en quelque sorte se monter au diapason de tous les esprits qui l'entourent; nouveau Protée, il doit revêtir successivement toutes les formes, et dans cette grande variété, chacun des auditeurs saisit celle qui convient le mieux à son genre d'esprit, à sa manière de voir et de sentir. Entre toutes ces méthodes d'enseignement,

cet auteur peut donc choisir celle qui convient au plus grand nombre, celle qui présente le plus de clarté, celle qui enchaînant le plus de propositions sous une loi commune, les fait pour ainsi dire découler les unes des autres sans peine et sans efforts. Si à tous ces avantages on ajoute que cet auteur, lié d'amitié avec les professeurs les plus distingués de la capitale, a mis à profit leur propre expérience, et qu'il a été conseillé et encouragé par des hommes des plus savans de l'Europe, on ne pourra manquer d'accueillir avec empressement son ouvrage. Tels sont les auspices favorables sous lesquels se présente la 4e édition de la Mécanique de M. Francœur. Il n'y a peut-être pas un paragraphe de cet ouvrage qui ne dénote le soin avec lequel l'auteur a cherché à continuer de captiver la faveur du public sur laquelle trois éditions successivement entreprises et épuisées, n'ont pu lui laisser aucun doute. Nous ne pouvons qu'indiquer aux lecteurs les différens changemens qu'a subis l'ouvrage, changemens que l'on ne peut bien saisir, et dont on ne peut apprécier le mérite, qu'en lisant l'ouvrage même. Entre autres objets qui nous ont plus particulièrement frappé, nous distinguerons la manière dont l'auteur a présenté les notions des forces et de leur composition, de la vîtesse, de la quantité de mouvement, du poids et de la pression, et en général de toutes les idées métaphysiques que l'on peut considérer comme la base de la mécanique. La théorie des forces parallèles est démontrée avec élégance et simplicité; toutes les conséquences en sont claires et précises.

Le chapitre des forces qui agissent sur un corps solide est entièrement neuf; il n'est pas traité avec moins de talent et de lucidité. On voit avec plaisir que l'ouvrage est en harmonie avec la manière de Lagrange et de Laplace, ce qui le rendroit recommandable, si d'ailleurs l'expérience n'en avoit sanctionné l'adoption dans l'enseignement public.

Toutes les théories qui regardent les centres de gravité, le plan incliné, le polygone funiculaire, le treuil, le coin, ont reçu dans cette nouvelle édition des développemens nouveaux.

Les autres parties de l'ouvrage n'ont pas reçu de moindres améliorations ni des développemens moins étendus. Ce n'est qu'en lisant l'ouvrage même qu'on peut s'en former une idée exacte.

On verra que la gravité terrestre, les forces centrales, les Eautochrones, le choc des corps durs, les cordes vibrantes, la mesure des hauteurs par le baromètre, le mouvement des

fluides, etc., ont été repris dans cette édition avec des détails et des soins qui ne peuvent qu'augmenter l'intérêt que présentent ces belles théories. Nous ferons remarquer surtout les chapitres des forces centrales, du centre de percussion et des axes principaux, qui manquoient aux précédentes éditions. En général on peut affirmer que toutes les parties ont été retouchées avec le plus grand soin, et qu'un grand nombre est entièrement changé, ce qui présente cette édition pour ainsi dire comme un nouvel ouvrage.

L'auteur, toujours guidé par des motifs d'utilité publique, et voulant parvenir plus surement à son but, qui est de préparer à la lecture des ouvrages de mécanique transcendante, a joint à ce Traité l'analyse du calcul des variations. On lui en saura d'autant plus de gré que les Mémoires des grands géomètres ne sont pas à la portée des étudians, et que d'ailleurs ils sont épars dans des collections académiques qu'il n'est pas toujours commode de consulter.

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE
D'ARITHMÉTIQUE,

A l'usage des Ecoles publiques et des jeunes gens qui se proposent de subir des examens;

PAR A. J. REBOUL, *Proviseur du Lycée de Marseille* (1).

Extrait par GARNIER, Instituteur à Paris.

L'ARITHMÉTIQUE et la Géométrie sont, dit *Lagrange*, les deux aîles des Mathématiques. Ainsi l'auteur d'un bon Traité d'Arithmétique a bien mérité de la science: ce n'est pas assurément que les essais en ce genre n'aient été fort nombreux,

(1) Cet ouvrage se trouve chez l'auteur à Marseille, et à Paris, chez COURCIER, Libraire, quai des Augustins, n° 57. Le prix est de 3 fr. et 4 fr. franc de port.

mais les succès ont été fort rares. C'est une chose reconnue qu'il y a presqu'autant de Traités manuscrits d'Arithmétique, que de gens qui professent les Mathématiques; ensorte que nous serions inondés de ces ouvrages si les Libraires, très-bons calculateurs, ne se refusoient à échanger leur papier blanc contre tout ce fatras. J'ai même vu des gens demander non pas l'Arithmétique d'un tel, mais une Arithmétique faite de telle manière, et personne ne s'étoit avisé d'en rédiger sur ce plan. On en trouve cependant de tout format et de toute épaisseur. A cette occasion, nous sommes ramenés à cette question, qu'on a discutée si souvent sans la résoudre: Que doit comprendre un Traité d'Arithmétique pour préparer à l'étude des autres parties? Les uns veulent le réduire à peu près aux quatre opérations, sur les nombres entiers et décimaux; les autres veulent encore la théorie des proportions, des progressions, et des logarithmes; d'autres enfin en font une Encyclopédie. Je me bornerai à remarquer que ceux qui n'écrivent que sur l'Arithmétique, la font très-volumineuse, ou très-complète, si l'on veut; tandis que les personnes qui donnent à la suite un Traité d'Algèbre, circonscrivent peut-être trop le domaine de cette branche de calcul. En cela, comme en toute chose, le parti le plus sage est entre les extrêmes, et il faut surtout approprier l'ouvrage aux besoins de ceux pour lesquels on écrit. Mais venons à l'examen du livre de *Reboul*. L'Arithmétique, suivant l'auteur, renferme deux parties bien distinctes: *les règles des opérations* et *le choix des opérations*. Chacune de ces parties est divisée en chapitres, et le chapitre en leçons; de sorte que l'ouvrage se trouve coupé en 38 leçons, ce qui détermine la durée de l'enseignement, premier avantage. *La numération des nombres entiers et décimaux* est le texte des deux premières leçons ou du premier chapitre; le second, qui se compose de cinq leçons, est l'*exposition des opérations fondamentales de l'Arithmétique*. L'Auteur continue à traiter de front les nombres entiers et décimaux contre l'opinion émise en ces termes, dans les Essais sur l'Enseignement, par *Lacroix*: « Ce seroit compliquer de trop » bonne heure les premières idées, que de parler en même » temps des entiers et des décimales, il faut renvoyer celles-ci » à l'article des fractions en général, dont elles ne sont qu'un » cas particulier, et après que la discussion des procédés mis » en usage pour effectuer les opérations sur les nombres entiers, » a familiarisé les élèves avec la progression des valeurs que

« prend

» prend un même caractère en passant à diverses places. » Mais il me semble que lorsqu'on a bien expliqué la numération, et qu'on a fait faire à l'élève quelques additions, il est autant familiarisé qu'il doit l'être avec ces valeurs locales des caractères, et que si le contraire arrivoit, il faudroit renoncer à exploiter un sujet aussi disgracié; d'ailleurs, par l'introduction du système métrique, les fractions autres que les décimales, doivent être bannies de l'Arithmétique. Nous sommes donc loin de trouver mauvais que l'auteur ait d'abord prolongé la progression sous-décuple de gauche à droite jusqu'au zéro: sans égard pour l'amitié que je lui porte, je dois dire que la division n'est pas assez raisonnée. « Cette opération est, dit » *Condorcet*, un des premiers points où l'expérience ait prouvé » qu'il se faisoit une sorte de séparation des esprits. Beaucoup » d'hommes, même dans les professions où le calcul est né- » cessaire, se trouvent arrêtés à ce terme, ils n'ont pas mis » le temps et l'application qui leur auroient été nécessaires » pour le passer : alors la méthode par la soustraction immé- » diate sera pour eux un supplément utile. » Le chapitre troisième, intitulé *des Fractions*, comprend huit leçons : il ne laisse à desirer qu'une acception plus exacte de ces mots *multiplier* et *diviser*, lorsqu'il s'agit, par exemple, de la multiplication et de la division d'un entier ou d'une fraction par une fraction. Nous invitons donc l'auteur à donner ici une nouvelle définition de ces termes, faute de laquelle les élèves peuvent se faire des idées inexactes. La 13e leçon *sur les nombres complexes*, trouve en quelque sorte son complément dans la seconde partie de l'ouvrage. Le chapitre quatrième, qui traite *des puissances des nombres et de leurs racines*, est le dernier de la première partie, et il comprend cinq leçons. Comme je l'ai dit plus haut, ceux qui écrivent sur l'Algèbre renvoient à ce Traité l'extraction des racines dont on n'a besoin que pour la résolution des équations, ainsi que la théorie des progressions et des logarithmes qu'on peut alors exposer de la manière la plus générale et la plus complète. Pour bien concevoir comment l'auteur a pu répandre un grand jour sur l'extraction des racines carrées et cubiques, et même s'élever jusqu'aux racines supérieures, il suffira d'observer, 1° qu'il part des formules algébriques des puissances successives d'un binome; 2° que dans ce qui précède il a eu soin de généraliser les opérations, en répétant sur des lettres tout ce qui a été dit sur les nombres; ensorte que l'élève connoît les signes

des quatre opérations, et qu'ainsi il a tout ce qu'il faut pour composer les formules en question. Nous nous permettrons une seule remarque sur cette notion : *Lorsque le nombre n'est pas un carré parfait, la racine trouvée est appelée* nombre sourd, irrationnel, *ou* incommensurable. Mais d'abord cette dénomination de nombre incommensurable, convient également aux racines 3e, 4e, etc. des nombres qui ne sont pas des carrés, des bicarrés, etc.; et en second lieu, il falloit démontrer avant tout, qu'une telle racine ne pouvoit être exprimée par une fraction, et alors elle ne pouvoit plus être qu'une fraction décimale infinie et non périodique, nombre qui, n'ayant pas de commune mesure avec l'unité, est dit *incommensurable. Ubi plura nitent, non paucis offendar maculis.* Il me semble, sauf meilleur avis, que la leçon 18ème qui termine ce chapitre, et qui a pour titre : *Des unités en usage dans le calcul*, ou *des nouvelles mesures*, seroit mieux placée dans la seconde partie de l'ouvrage : il seroit aussi nécessaire qu'elle offrît des tables pour réduire un nombre quelconque de mesures anciennes en mesures nouvelles correspondantes et réciproquement, tables qu'on desire dans un Traité d'Arithmétique. Nous sommes arrivés à la seconde partie : mais avant d'en entreprendre l'analyse, nous rapporterons un passage qui motive les deux grandes divisions de l'ouvrage. « Pour nous diriger, dit l'auteur, » dans le choix des opérations à faire pour parvenir à la solution » d'une question, il faut savoir que toute question sur les nombres, renferme un ou plusieurs nombres inconnus, des nombres » connus, et des rapports entre les uns et les autres : c'est à » l'aide de ces rapports que l'on parvient à trouver la valeur du » nombre inconnu, exprimée au moyen des nombres donnés. » Tout consiste donc à comparer entre eux les nombres énoncés » dans la question, et à déduire de ces comparaisons le système » d'opérations propres à donner la solution. » Le chapitre premier, divisé en onze leçons, porte pour titre : *Des rapports ou raisons, et des proportions*. Les trois premières leçons comprennent les *définitions nécessaires et les propriétés de l'équi-différence, de l'équi quotient, et de la suite de rapports par quotiens égaux*, c'est-à-dire, la théorie relative à la série de questions traitées dans les huit dernières leçons de ce chapitre, lesquelles forment un corps de doctrine très-complet et très-instructif, sous les titres : *Règles de société, de fausse position, d'intérêt simple, d'intérêt composé, d'escompte, de change, d'annuités et d'alliage*. Le chapitre second, dans lequel il est

question *des progressions*, se sous-divise en deux leçons, dont l'une fait connoître *les propriétés de la progression par équi-différences*, et l'autre *celles de la progression par équi-quotients*. Il semble que l'auteur qui déjà a adopté les nouvelles dénominations par rapport à ces deux suites, auroit dû nommer *différence* et *facteur constans* ce qu'il appelle toujours *raison*. Dans ces leçons, ainsi qu'il l'a fait dans les précédentes, il finit par généraliser, c'est-à-dire par refaire la théorie sur des symboles généraux de nombres, ce qui lui fournit des formules dont il fait ensuite des applications. De cette manière il mène de front l'Arithmétique et la partie correspondante de l'Algèbre, ce qui imprime à son ouvrage un cachet de nouveauté et d'intérêt qui lui assurera une préférence bien méritée.

Le chapitre troisième qui termine la seconde partie et l'ouvrage, est intitulé *des logarithmes*, et il contient sept leçons : Les deux premières sont en principes, et les suivantes offrent plutôt, dit l'auteur, un exercice intéressant de pratique que des instructions de théorie : on y trouve les différentes méthodes connues pour calculer des tables de logarithmes, et, dans la dernière, les solutions par les logarithmes de plusieurs des questions traitées dans le chapitre précédent. L'auteur auroit pu très-facilement substituer aux complémens arithmétiques, les caractéristiques négatives qui sont aujourd'hui généralement usitées.

En parlant toujours avec la franchise dont j'ai fait profession dans ce rapport, franchise qui a d'autant moins de mérite que le jugement qui résulte de l'examen le plus sévère est ici presque toujours d'accord avec celui que dicteroit l'amitié, je dirai que les leçons 35e, 36e et 37e m'ont paru absolument inutiles; car il ne s'agit pas même, pour ceux qui calculent par les logarithmes, de vérifier les tables et encore moins d'en former ; il ne leur faut, tout au plus, que l'exposé du procédé employé par les premiers calculateurs pour obtenir le logarithme d'un nombre, et c'est ce qu'on trouve dans la 34e leçon. C'est donc à celle-là que *Reboul* devoit se borner, et pour qu'on ne doutât pas de son savoir en ce genre, nous aurions annoncé ici qu'il avoit été l'un des collaborateurs les plus utiles de la section géométrique du cadastre, chargée de la confection des grandes Tables logarithmiques et trigonométriques, monument le plus vaste et le plus imposant qu'on ait jamais élevé aux sciences. (*Voyez l'annonce que j'ai insérée dans le Discours préliminaire des Tables de Callet.*)

ÉLÉMENS
DE GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE;

Par J. B. GARNIER, Ancien Professeur à l'Ecole Polytechnique, et Instituteur à Paris (1).

Extrait par MESIÈRE, Professeur.

L'auteur en faisant valoir, dans le Discours préliminaire de son Algèbre, les avantages incontestables de la division par chapitres, s'est engagé à l'adopter dans tous ses ouvrages, et en effet, celui dont nous allons rendre compte, est assujéti à cette distribution.

Le chapitre premier, ayant pour titre: *Introduction*, renferme les solutions de trois problèmes pris dans l'Arithmétique universelle de *Newton*, et dont les énoncés offrent autant de générations distinctes ou de propriétés générales des sections coniques : il est terminé par quelques constructions géométriques. Nous pensons que les élèves prendront dans cette introduction une idée exacte de la méthode connue sous la dénomination d'*Application de l'Algèbre à la Géométrie*, et ils pourront par la suite s'exercer à résoudre les mêmes questions par l'équation de la ligne droite et l'élimination.

Le second chapitre, *Elémens de position d'un point, notation algébrique de ces élémens, la ligne droite*, offre tous les principes de la Géométrie analytique : l'auteur les applique à une suite de questions prises dans la Géométrie élémentaire, ensorte que l'élève connoît d'avance les conclusions du calcul. Dans le chapitre troisième, il passe de deux à trois dimensions, et dès-lors le point et la droite exigent un élément de position et une équation de plus. Ici l'auteur fixe avec beaucoup de soin et de détails les notions de projection, et il fait voir par la

(1) Chez Courcier, Imprimeur-Libraire, quai des Augustins, n° 57. Prix, 4 fr., et 5 fr. franc de port.

Géométrie et par l'analyse, que deux de ces données emportent la troisième. Nous avons aussi remarqué dans ce chapitre une solution fort simple de cette question : *Trouver l'angle de deux droites données de position dans l'espace.*

L'auteur écrivant pour des jeunes gens qui se destinent à l'Ecole Polytechnique, a bien fait de réunir dans le chapitre quatrième, *sur l'équation du plan*, toutes les questions traitées dans le Mémoire de MM. *Monge et Hachette*, ayant pour titre : *Application de l'Algèbre à la Géométrie, des surfaces du premier et du second degré, à l'usage de l'Ecole Polytechnique :* on y trouve de plus l'analyse par laquelle *Lagrange* obtient l'expression de la solidité d'une pyramide ayant pour base un triangle dans l'espace, et pour sommet l'origine des coordonnées, expression qui n'est qu'annoncée dans l'ouvrage cité. Nous avons remarqué et nous recommandons la note sur le plan qui se trouve à la fin de l'ouvrage.

Nous avons vu avec plaisir, dans le chapitre cinquième, les démonstrations par la Géométrie des formules de transformation des coordonnées en deux et trois dimensions. Dans l'espace, l'auteur se borne à passer d'un système à un autre système de coordonnées rectangulaires, et il donne à cet effet les formules de M. *Laplace*, les seules dont il fasse usage par la suite.

Ces cinq chapitres forment, à proprement parler, la première partie de l'ouvrage, qui en comprend quatre bien distinctes, et qu'il étoit bon d'indiquer dans un Traité d'ailleurs très-recommandable par la méthode.

La seconde partie de l'ouvrage commence au chapitre sixième. L'auteur y donne l'équation de la courbe d'intersection d'un cône fixe par un plan variable de position. A cet effet, après avoir trouvé l'équation de la surface d'un cône oblique à base circulaire, l'origine des coordonnées étant au sommet du cône, et la base dans le plan horizontal, il coupe ce cône par un plan quelconque, et il rapporte les points de l'intersection à une origine et à deux axes situés dans ce plan : d'où résulte l'équation la plus générale du second degré entre deux variables, dont les coefficiens sont fonctions des dimensions de la surface conique et de l'inclinaison du plan coupant : alors il cherche les diverses relations entre ces coefficiens, correspondantes aux positions variées du plant coupant, et il trouve que l'intersection ne peut être qu'une courbe indéfinie dans un sens seulement, limitée dans tous les sens, et

indéfinie dans deux : on a correspondamment $B^2-4AC=o$, $<o$, $>o$, A, B, C, étant les coefficiens de y^2, xy, x^2 dans l'équation générale. Telles sont donc les *caractéristiques* des sections coniques. Supposant ensuite au cône une position qui rend plus facile l'examen de ces courbes, sans cependant altérer par la généralité des résultats, il parvient aux formes connues des équations de la parabole, de l'ellipse et de l'hyperbole, rapportées aux axes principaux et à une origine prise au centre et au sommet, ensorte qu'on pourroit passer de suite à la recherche des propriétés individuelles de ces courbes. Cette marche très-nette a d'ailleurs le mérite de se rapprocher de celle des anciens : elle offrira peut-être des difficultés aux commençans : aussi l'auteur, dans sa préface, prévient-il les professeurs qui regarderoient la surface du cône comme un élément étranger ou d'un ordre supérieur aux considérations dont il s'agit, qu'ils peuvent passer au chapitre septième, sans que la suppression de celui-ci puisse nuire à l'intelligence de ce qui suit.

Suivant que l'on considère, est-il dit dans la préface, en réponse à une assertion de M. Lacroix, les courbes en question, comme des sections coniques ou comme des lignes du second degré, on doit les chercher dans le cône, ou les tirer de l'équation la plus générale du second degré entre deux variables, sauf ensuite à constater, si l'on veut, l'identité de ces deux résultats. Dans le chapitre septième, où ces courbes sont considérées sous le second point de vue, l'auteur construit d'abord les deux diamètres donnés par l'équation générale successivement résolue par rapport aux deux variables, et il prouve que les courbes peuvent couper ces deux diamètres, ou l'un deux seulement, et qu'elles peuvent ne pas les rencontrer; puis il démontre qu'il existe une infinité de ces diamètres, qui tous passent par un point nommé *centre*, circonstance qui souffre cependant une exception ; il procède ensuite à l'énumération des lignes du second degré. Au milieu de la multiplicité de détails nécessaires qu'on rencontre ici, nous sommes obligés de nous en tenir à des généralités. Nous nous bornerons donc à observer que l'auteur, à dessein de familiariser les élèves avec la marche de la discussion qu'il a établie sur l'équation générale, marche qui est la seule chose à retenir, a eu soin de la répéter sur des exemples particuliers qui se rapportent à chacune des trois courbes et qui offrent toutes les particularités remarquées dans la théorie. Ce chapitre

est terminé par l'analyse des asymptotes, qui nous a paru tout-à-fait neuve, et dont l'idée est due à M. *Dinet*, de l'aveu de l'auteur, qui l'a exploitée de manière à en partager la propriété.

La description effective des courbes du premier ordre et la recherche de leurs propriétés, exigent la réduction de l'équation générale au plus petit nombre de termes : cette simplification est la matière du huitième chapitre. L'auteur rapporte d'abord les courbes au centre et aux axes principaux : il emploie à cet effet la totalité des formules par lesquelles on déplace l'origine en même temps qu'on passe d'un système à un autre système d'axes rectangulaires ; mais il conclut de son analyse qu'on pourroit d'abord effectuer le déplacement de l'origine, puis changer autour de la nouvelle origine la direction des axes; mais il observe qu'en général les résultats seroient inexacts si, commençant au contraire par l'introduction des formules qui changent la direction des axes, on faisoit disparoître le rectangle dans cette première transformée, et qu'ensuite on déplaçât l'origine : de là il passe à la réduction au sommet et à des axes rectangulaires ; mais la parabole exceptée, il conseille d'employer la première transformation, parce qu'il ne reste plus qu'à porter l'origine du centre au sommet. L'auteur applique cette analyse des transformations à une suite d'équations qui se rapportent à des ellipses imaginaires et qui dégénèrent en un point, à un système de deux droites parallèles, ou qui se réunissent en une seule, ou qui deviennent imaginaires, et enfin à un système de droites quelconques, ce qui lui fournit des caractères qui annoncent ces différentes circonstances.

Le chapitre neuvième a pour titre : *Des diamètres conjugués.* Nous y avons remarqué l'analyse très-simple qui conduit aux relations connues entre les axes et les diamètres conjugués. L'auteur ayant déjà rapporté l hyberbole d'un système d'axes rectangulaires à un système d'axes obliques, en retenant l'origine au centre, dispose des indéterminées introduites dans cette transformée, de manière à faire disparoître les carrés des variables ; ensorte que la résultante ne contenant plus que le rectangle de ces variables et un terme connu, représente l'hyperbole rapportée à ses asymptotes comme axes. Suivent des applications instructives et nécessaires.

Le chapitre dixième, très-important par son objet, manque dans les traités analytiques répandus aujourd'hui. L'auteur, partant de l'équation générale, démontre, 1° que cinq points

déterminent une section conique; 2° que si deux cordes se coupent dans une telle section, le produit des segmens de l'une est au produit des segmens de l'autre dans un rapport constant : d'où résultent, 1° la possibilité des transformées à trois et à deux termes, déduits précédemment de l'équation à six termes ; 2° la solution de cette question : *Décrire une section conique qui passe par cinq points.* Les problèmes sont relatifs aux intersections des courbes, et on y trouve ce qu'il suffit de savoir sur la construction par les sections coniques des équations des 3ème et 4ème degrés qui ont des racines réelles.

Cette seconde partie de l'ouvrage est terminée par le chapitre onzième, qui a pour titre : *Des tangentes*, *normales*, etc., aux courbes du premier ordre, lesquelles sont rapportées au sommet et à des rectangulaires par l'équation $y^2 = mx + nx^2$ qui les comprend toutes. Parmi les applications on remarque celles-ci : assujétir une section conique, 1° à passer par 4 points et à toucher une droite donnée ; 2° à passer par 3 points et à toucher deux droites données.

Les chapitres 12, 13, 14, 15, 16 et le chapitre 18ème, qui devroit être le 17ème, composent ensemble la troisième partie. Les quatre premiers ont pour titre : *Propriétés du cercle, de l'ellipse, de la parabole et de l'hyperbole.* Le seizième traite de la quadrature de ces courbes, et le 18ème est intitulé : *Rayons de courbure des courbes du premier ordre.* Entre autres solutions élégantes qu'on rencontre dans cette partie de l'ouvrage, nous citerons, dans le chapitre douzième, celles des problèmes relatifs aux points de concours en ligne droite des tangentes extérieures et intérieures à trois cercles considérés deux à deux. Dans le treizième, l'analyse qui détermine les foyers de l'ellipse, celle qui démontre que le produit des perpendiculaires menées de chacun de ces foyers, sur une tangente, est égal au carré du demi-second axe, théorème que l'auteur donne aussi par la Géométrie, et enfin la détermination des diamètres conjugués capables d'un angle donné. Ces chapitres sont courts, pleins de choses, et terminés par des problèmes résolus par l'analyse ou par la Géométrie. Dans le seizième, où il s'agit des quadratures, l'auteur a préféré avec raison l'emploi des infiniment petits qui, dans les questions de ce genre, ne peuvent faire difficulté et ont l'avantage de conduire rapidement aux résultats. Dans le chapitre dix-huitième, il reprend le problème des tangentes, parce que cette question sert d'introduction à la théorie générale des contacts, qu'il n'étend ici qu'aux sections coniques ;

de là

de là il passe à la détermination du cercle qui a le contact le plus intime avec une section conique, cercle qu'on nomme *osculateur*, et dont le rayon est celui de *courbure* de la courbe. Nous pensons, avec l'auteur, que les considérations qu'il emploie ici sont au moins aussi simples que celles dont il fait usage dans le chapitre onzième; elles ont d'ailleurs l'avantage de préparer à la théorie générale des contacts qu'on expose dans le Calcul différentiel.

Le chapitre dix-septième, qui feroit la quatrième partie de l'ouvrage, traite des surfaces courbes du premier ordre. L'auteur qui cite avec soin les sources où il a puisé, prévient qu'il a extrait en partie ce chapitre de l'ouvrage de MM. *Monge et Hachette*, annoncé plus haut. Mais entre autres questions qu'il résout à l'effet de familiariser les élèves avec l'ensemble des considérations qu'il vient d'exposer, et de leur faire connoître d'ailleurs quelques propriétés de ces surfaces, on remarquera particulièrement celle-ci : *Trouver l'équation de la surface engendrée par le sommet d'une pyramide rectangulaire, dont les faces glisseroient sur un ellipsoïde sans cesser de le toucher.* La solution de cette question a le double mérite d'être directe et très-simple. Un caractère de ce chapitre est d'offrir beaucoup de choses dans un petit espace; c'est aussi celui de tout l'ouvrage qui aura infailliblement le succès de l'Algèbre du même auteur, dont les productions annoncent un homme très-versé dans l'enseignement, et conséquemment très-propre à composer de bons élémens.

NOTE

Sur les métaux qu'on retire de la Potasse et de la Soude.

MM. THENARD et GAY-LUSSAC ont communiqué à l'Institut, dans sa séance du 7 mars, de nouvelles expériences qu'ils ont faites pour retirer de la potasse et de la soude les métaux, que Davy en a obtenus par le moyen de la pile galvanique.

Ils ont traité chacun de ces alkalis séparément avec du charbon, à une haute température; ils ont obtenu une masse

noirâtre qui prend feu dès qu'elle est exposée à l'air : mais si on la jette dans l'eau, elle s'enflamme promptement comme les métaux obtenus par la pile.

Ils ont ensuite traité ces alkalis avec de la limaille de fer, également à une haute température; ils ont obtenu de chacun de ces alkalis un métal pur semblable à ceux qu'on obtient de la pile. Ils en ont eu des quantités considérables de plus d'une once. Ces métaux étoient à l'état solide; de petits morceaux détachés de la masse, et mis en contact avec de l'eau, se sont enflammés avec une vive explosion.

Nous ferons connoître plus en détail cette belle expérience.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Examen nouveau de la Chimie moderne, avec une dissertation sur la force; par M. l'abbé Sigorgne, Correspondant de l'Institut de France; Associé-Correspondant de l'Athénée de la langue française; de la Société libre de Mâcon; ci-devant (de la Maison et Société de Sorbonne; Abbé de Bonnevau; Doyen Dignitaire, et Chanoine de l'Eglise de Mâcon; Vicaire général du Diocèse pendant cinquante ans; Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris; Membre de celle de Nancy.)

Non tam quid appareat, quàm quod sit inquirimus;
videndum quid lateat sub cortice. SÉNÈQUE.

Un vol. *in*-8°. A Mâcon, chez Jogues, Libraire, sur le quai.

« Lorsqu'en 1740, dit l'auteur dans l'Avant-propos, je combattis le système des petits tourbillons, on me demanda ce » que je mettois à la place : Rien, s'il le faut, répondis-je. Il » vaut mieux ne rien dire que de dire des riens. *Præstat tacere* » *quàm nihil dicere.* Je fis peu après mes *Institutions newtoniennes* qui opérèrent un changement universel dans l'enseignement des écoles de France, et même de l'étranger, où mon » ouvrage fut réimprimé plusieurs fois en latin, à *Tubinge*, à » *Tyrnow*, à *Upsal.*

» En le composant j'avois à vaincre les préjugés cartésiens, » et je craignis de les augmenter par la nécessité où je me vis » d'admettre plusieurs lois d'attraction, l'une pour l'astronomie, » l'autre pour la chimie, toutes deux en raison directe des mas-

» ses; la première en raison réciproque du carré des distances, » l'autre en raison inverse d'une puissance plus haute que le » carré de la distance, et dès-lors d'un rayon court d'activité. » Mais que pouvois-je contre la vérité? J'en démontrai l'existence, et m'étayai de l'autorité de Newton, plus fait que » personne pour déduire une attraction de l'autre, si la chose » eût été possible.

» J'ai ici à combattre de grandes apparences et de grandes » autorités; mais, je l'ai déjà dit, en les respectant, en les » admirant, on peut n'être pas de leur avis : et *Priestley* n'est-il » pas aussi dans cette matière une très-grande autorité? Personne » n'a travaillé plus que lui sur les différens airs. »

L'auteur examine en détail les principaux points de la chimie moderne, tels que le *calorique*, la *constitution des corps et leurs actions*, les *fluides aériformes*, l'*atmosphère*, la *composition de l'eau*, la *décomposition de l'eau*, la *dissolution*, la *précipitation*, la *combustion*, la *reproduction de l'oxigène*, la *respiration*, l'*acidité*, *les chaux métalliques*, la *fermentation*, etc., et il conclut par cette phrase remarquable :

COMME LE TOURBILLON, LA CHIMIE PNEUMATIQUE N'A QUE DE FAUX APPERÇUS.

On reconnoît dans cet ouvrage le célèbre auteur des *Institutions newtoniennes*, qui, comme il le dit, opérèrent un changement entier dans l'enseignement public.

Compte rendu des travaux de la Société des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Mâcon, depuis le 2 décembre 1806, jusqu'au 1er décembre 1807; par le Secrétaire perpétuel.

Dans les grands Etats les sciences et les beaux-arts se concentrent trop dans les capitales. La plus grande partie des talens distingués qui naissent dans les provinces, viennent se rendre à ce foyer commun où tout les attire; au lieu que dans les contrées divisées en petits Etats, comme étoit autrefois l'Allemagne, chaque canton, chaque ville a dans son sein des savans distingués...

Le meilleur moyen de remédier à ce mal est de multiplier dans les provinces des Sociétés littéraires. Si leurs membres ne peuvent pas toujours, *par le défaut de circonstances*, travailler aussi utilement à l'avancement des connoissances humaines, que ceux des capitales qui ont toutes les ressources réunies, au moins ils propagent les découvertes, et inspirent l'amour de la science.

C'est ce que fait voir le compte rendu dont nous parlons.

Le savant secrétaire de la Société de Mâcon en a exposé les travaux avec clarté et élégance.

La Société propose pour prix à délivrer en 1808,

1° Quelles modifications a éprouvées la culture de la vigne dans l'ancienne province de Bourgogne, depuis qu'elle y a été introduite; quels changemens ont été adoptés successivement dans la fabrication des vins, et quelle en a été l'influence sur la qualité des produits, leur quantité, la population, et la prospérité commerciale de ce pays.

2° Elle propose l'éloge de Joseph *Dombey*, né à Mâcon le 22 février 1742.

Les Mémoires seront adressés avant le 15 octobre 1808, suivant les formes ordinaires, et *francs de port*, à M. Cortambert, Docteur-Médecin, Secrétaire perpétuel de la Société.

Théorie des couleurs et des corps inflammables, et de leurs principes constituant la lumière et le feu, basée sur les faits et sur les découvertes modernes; par M. Opoix, Inspecteur des eaux minérales de Provins, de la Société de Médecine et de celle des Pharmaciens de Paris, de l'Athénée des Arts et de la Société académique des Sciences de Paris, de celle des Sciences et Arts de Strasbourg, etc. 1 vol. *in*-8°. A Paris, chez Méquignon l'aîné, et Gabon et Compagnie, rue de l'Ecole-de-Médecine.

« Les premières idées de cet ouvrage, dit l'auteur, ont paru » dans deux Mémoires imprimés en 1776, dans le Journal de » Physique, sous le titre d'*Observations physico-chimiques* » *sur les couleurs*... »

L'auteur y faisoit voir que les couleurs des corps dépendoient de leurs principes constituans, et ses idées furent assez généralement adoptées.

« Depuis la publication de mes deux Mémoires, ajoute » l'auteur, la chimie cultivée en France, par les savans les » plus distingués, fit les progrès les plus rapides. Il en résulta » une foule de nouvelles connoissances, et les plus importantes » découvertes... J'ai été forcé de créer quelques mots pour » rendre de nouvelles idées, et dénommer des résultats qui » ne sont pas connus. Dans la décomposition de la matière » colorante, ayant constamment trouvé la lumière et le feu, » cela m'a donné occasion d'examiner aussi sous quelques » rapports ces deux principes constituans des corps inflam- » mables... »

Il faut voir dans l'ouvrage même les changemens et les additions que l'auteur a cru devoir faire à son premier travail.

Table raisonnée des matières contenues dans les volumes XXXI et suivans, jusqu'à LX inclusivement, des Annales de Chimie, suivie d'une table alphabétique des auteurs qui y sont cités. 1 vol *in*-8°. A Paris, chez Bernard, quai des Augustins, n° 25.

Les grands journaux, tels que le Journal de Physique, le plus ancien de tous, les Annales de Chimie, le Journal des Mines, la Bibliothèque Britannique, etc., etc., ont besoin de tables raisonnées qui indiquent les objets qui y sont traités, et les volumes où on peut les trouver. On avoit publié une table semblable pour les 30 premiers volumes des Annales de Chimie; celle que nous annonçons renferme les trente volumes suivans. Elle a été rédigée par le docteur Biett.

N° premier. Tome premier. *Bibliothèque germanique de Médecine et de Chirurgie*, contenant l'extrait analytique des meilleurs ouvrages allemands sur l'art de guérir, un choix d'observations pratiques des médecins les plus renommés de l'Allemagne, les découvertes qui s'y font en médecine, et les morceaux les plus intéressans qui s'y publient dans les journaux de médecine français et étrangers; par une Société de médecins.

Conditions de l'abonnement.

La Bibliothèque germanique de Médecine et de Chirurgie paroît depuis le premier janvier 1808 : chaque numéro sera composé de 6 à 7 feuilles *in*-8°, cicéro.

Le prix de l'abonnement, pour six mois, est de 8 francs, pour Paris, et de 10 francs (port payé) pour les départemens; et pour l'année, de 14 francs pour Paris, et de 18 francs (port payé) pour les départemens.

Les trois numéros réunis formeront un volume de 300 pages.

Il y aura, à la fin de chaque numéro, un article de Bibliographie, destiné à l'annonce des ouvrages nouveaux qui auront paru dans le cours du mois, et dont on fera l'analyse.

Les Auteurs et Libraires qui voudroient faire annoncer leurs ouvrages, en adresseront un exemplaire à M. *Allut*, propriétaire des Journaux de Médecine; Vraie Théorie Médicale; Encyclopédie de Médecine et de Chirurgie et de la Bibliothèque germanique.

Le bureau de ces trois Journaux, est chez *Allut*, Imprimeur-Libraire, rue-de-l'Ecole-de-Médecine, n° 6.

On ne sauroit trop répandre les connoissances qui concernent l'art de guérir. Une Bibliothèque médicale germanique ne peut donc qu'être très-utile.

JOURS.	THERMOMÈTRE. Maximum.		Minimum.		A Midi.	BAROMÈTRE. Maximum.		Minimum.		A Midi.
1	à midi	+ 3,9	à 9 ½ m.	+ 2,2	+ 3,9	à 9 ½ m......	27. 6,57	à midi......	27. 6,35	27. 6,35
2	à midi	+ 7,0	à 7 s.	+ 3,8	+ 7,0	à 7 s.......	27. 4,64	à 8 m.......	27. 2,75	27. 3,08
3	à midi	+ 5,3	à 11 ½ s.	+ 2,0	+ 5,3	à 11 ½ s.....	27. 9,55	à 8 m.......	27. 5,52	27. 6,50
4	à 1 ½ s.	+ 3,9	à 8 m.	— 0,2	+ 3,8	à 11 s.......	28. 1,90	à 8 m.......	28. 0,25	28. 1,05
5	à 11 s.	+ 5,0	à 8 m.	+ 2,4	+ 4,0	à 8 m.......	28. 1,05	à 2 ¾ s......	27.11,70	28. 0,50
6	à 3 s.	+ 6,5	à 10 s.	+ 3,3	+ 6,3	à 10 s.......	28. 5,25	à 9 m.......	28. 3,65	28. 4,84
7	à midi	+ 5,6	à 8 ¾ m.	+ 3,7	+ 5,6	à minuit....	28. 6,50	à 2 m.......	28. 5,75	28. 6,40
8	à midi	+ 4,6	à 8 ¾ m.	+ 2,2	+ 4,6	à 4 s........	28. 7,05	à minuit....	28. 6,25	28. 6,50
9	à minuit	+ 4,2	à 8 ½ m.	+ 2,7	+ 3,6	à midi......	28. 6,65	à minuit....	28. 6,50	28. 6,65
10	à midi	+ 4,3	à 9 m.	+ 3,8	+ 4,3	à 9 m.......	28. 5,90	à midi......	28. 5,00	28. 5,00
11	à midi	+ 8,3	à minuit	+ 5,5	+ 8,3	à midi......	28. 1,25	à minuit....	27.11,50	28. 1,25
12	à midi	+ 4,0	à minuit	+ 0,3	+ 4,0	à 8 m.......	27.11,20	à minuit....	27.11,05	27.11,10
13	à midi	+ 4,2	à 1 ¾ m.	+ 0,2	+ 4,1	à 1 ¾ m.....	27.11,30	à 11 s......	27.10,30	27.10,85
14	à midi	+ 7,2	à minuit	+ 1,6	+ 7,2	à minuit....	27. 7,75	à midi......	27. 5,85	27. 5,85
15	à midi	+ 1,7	à 3 ½ s.	— 1,0	— 1,7	à minuit....	28. 0,85	à 1 ¼ m.....	27. 8,50	27.11,75
16	à midi	+ 1,5	à 10 ½ s.	— 2,5	— 1,5	à 2 ½ s......	28. 1,65	à 2 ¼ s......	28. 0,75	28. 1,25
17	à midi	— 1,5	à 5 m.	— 2,9	— 1,5	à 10 s.......	28.11,10	à 5 m.......	28. 1,75	28. 3,35
18	à midi	— 0,0	à 11 s.	— 3,0	— 0,0	à midi......	28. 4,80	à 11 s......	28. 3,25	28. 4,80
19	à 8 ½ s.	— 1,5	à 7 ½ m.	[illegible]	— 2,9	à 7 ½ m.....	28. 3,52	à 8 ½ s......	28. 1,50	28. 2,25
20	à 4 s.	+ 1,7	à 7 ½ m.	— 1,4	+ 0,8	à 7 ½ m....	27.10,45	à 11 s......	27. 8,75	27. 9,55
21	à midi	+ 0,4	à 11 ½ s.	— 3,0	+ 0,4	à 11 ½ s.....	28. 0,25	à 8 m.......	27. 9,27	27.10,35
22	à 2 ¾ s.	— 0,4	à 7 ¾ m.	— 4,6	— 1,0	à midi......	28. 2,55	à 7 ¾ m.....	28. 1,65	28. 2,55
23	à midi	— 4,5	à 8 ¾ m.	— 5,8	— 4,5	à 8 ¾ m.....	28. 1,60	à 10 ½ s.....	28. 0,50	28. 1,50
24	à midi	— 0,5	à 7 ¾ m.	— 3,2	— 0,6	à midi......	28. 0,10	à 9 ¾ s......	27.10,07	28. 0,10
25	à midi	+ 2,1	à minuit	— 0,2	+ 2,1	à 8 m.......	27. 7,32	à minuit....	27. 6,00	27. 7,07
26	à midi	+ 0,4	à 3 m.	— 0,9	+ 0,4	à 3 m.......	27. 5,75	à 8 ½ m.....	27. 4,10	27. 3,75
27	à 2 ½ s.	+ 1,4	à 8 ¾ m.	— 1,9	+ 1,2	à midi......	27. 9,10	à 8 ¾ m.....	27. 8,00	27. 9,10
28	à midi	+ 6,8	à 8 ½ m.	+ 4,1	+ 6,8	à 8 ½ m.....	27. 8,35	à 3 s........	27. 7,25	27. 8,00
29	à midi	+ 5,7	à 7 ½ m.	+ 2,8	+ 5,7	à minuit....	27.11,50	à 7 ½ m.....	27. 9,30	27.10,60
30	à 3 ¼ s.	+ 8,8	à 8 ½ m.	+ 3,8	+ 7,8	à 10 s.......	27.11,50	à 3 ¼ s......	27.10,75	27.10,75
31	à midi	+ 9,8	à 10 ½ s.	+ 7,7	+ 9,8	à 10 ½ s.....	28. 1,15	à 8 m.......	28. 00,1	28. 0,35

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28.7,05, le 8 à 4 s.
Moindre élévation du mercure.....27.2,75, le 2 à 8 m.

Élévation moyenne...... 27.10,90
Plus grand degré de chaleur..... + 9°,8, le 31 à midi.
Moindre degré de chaleur....... — 5,8, le 23 à 8 ¾ m.

Chaleur moyenne........ + 2°,0
Nombre de jours beaux....... 11

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois et neige fondue, 0m,02250 = 0 pouc. 10 lig.

JANVIER 1808.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHERE. LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
1	90,0	S. fort.		Pluie et neige.	Tr.-couv., pl. par int.	Pluie par interv.
2	95,0	S. fort.		Couv.; petite pluie.	Pluie.	Ciel couv.
3	96,0	S. S-O. fo.	Equin. asc.	Eclairc.; ciel nuag.	Nuageux.	Assez beau par int.
4	87,0	O.		Brouill.; sans nuag.	*Idem.*	Ciel couv. par int.
5	100,0	S. fort.	P. Q. à 9h 5' s.	Petite pluie par int.	Pluie.	Pluie forte et abond.
6	93,0	O. N-O.	Lune apog.	Beau ciel.	Ciel trouble et nuag.	Ciel très-trouble.
7	100,0	Calme.		Couv.; bro. épais.	Brouillard épais.	Bro. extrêmem. ép.
8	100,0	N.		Brouill. épais et hum.	Bro. ép. et très-hum.	Brouill. très-hum.
9	100,0	Calme.		*Idem*, et ciel couvert.	*Idem*, et ciel couv.	*Idem*, et ciel couv.
10	100,	N-O.		Ciel couv.; brouill.	Ciel couv., bro. léger.	Très-couvert.
11	100,	N. N-O.		Petite pl. très-fine.	Très-nuageux.	*Idem.*
12	89,0	S.		Ciel couv.; pet. pluie.	Ciel nuageux.	Ciel couvert.
13	90,0	S.O. fort.	P. L. à 3h 40' s.	Quelques éclaircis.	Ciel couvert.	*Idem.*
14	92,0	N-O.		Ciel couvert.	*Idem.*	Pluie ab. par interv.
15	75,0	N-O.		Ciel très-nuageux.	Ciel très-nuageux.	Ciel entièrem. couv.
16	79,0	N.		Beau ciel.	Ciel couvert.	Brouill., ass. beau c.
17	78,0	N. N-E.	L. périgée.	Très-couvert.	Très-couvert.	Ciel très-couvert.
18	84,0	N.		Assez beau ciel.	A demi-couvert.	Ciel à demi-couv.
19	92,0	N-O.		Bro. épais; ciel couv.	Brouill. et ciel couv.	Ciel couv., bro. hum.
20	100,0	S. foible.	D. Q. à 11h 16' m.	Ciel couvert.	Brouill. très-humide.	Très-couvert.
21	80,0	N.		Bro. à l'hor., couvert.	Ciel très-nuageux.	Beau ciel.
22	80,0	N.		Beau ciel.	*Idem.*	Brouill., ass. beau.
23	88,0	N.		Ciel couv.; brouill.	Bro. épais; ciel couv.	Couv. et brouillard.
24	98,0	S.		Ciel couv., neige.	Gîvre consid., couv.	*Idem.*
25	97,0	S.		*Idem.*	Pl. fine, neige par int.	Ciel trouble.
26	90,0	S. S-E.		Beau ciel.	Ciel couvert.	Neige, très-abond.
27	67,0	O.	N. L. à 4h 18' s.	Bro. à l'hor., beau c.	Ciel trouble à l'hor.	Beau ciel.
28	98,0	S-O.		Petite pluie.	Ciel très-nuageux.	Pluie par int.
29	88,0	O.		Ciel en grande part. c.	Tr.-nuag.; fort gresil.	Ciel très-couv.
30	100,0	S-O. fort.		Pl. fine; ciel tr.-couv.	Tr.-couv., pl. par int.	Très-couv. et pluie.
31	100,0	O. N-O.		Ciel couvert.	Couvert.	Ciel couvert.

RÉCAPITULATION.

Therm. des caves 9°638 de Réaumur.

de couvert	20
de pluie	7
de vent	29
de gelée	14
de tonnerre	0
de brouillard	9
de neige	5

Jours dont le vent a soufflé du

N.	9
N-E	1
E.	0
S-E.	1
S.	11
S-O.	4
O.	5
N-O	6

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

MARS AN 1808.

RAPPORT

DES VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE,

Avec les hauteurs du baromètre de ligne en ligne, et avec les vents qui y répondent dans le climat de Paris;

Par M. Cotte, Correspondant de l'Institut de France, etc.

La table que je présente ici, quoique fort courte, est le résultat d'un grand nombre d'observations et d'un travail considérable consigné dans le tome premier de mes *Mémoires sur la Météorologie*, page 592. Il a pour objet de déterminer, d'après l'observation et le calcul, les rapports *probables* qui existent entre la marche du baromètre dans le climat de Paris

et les variations de l'atmosphère, ainsi que les vents qui correspondent à chaque ligne de l'échelle du baromètre dans l'étendue que le mercure parcourt à Paris.

Cette table peut servir pour tout autre lieu que Paris : il suffit pour cela de connoître la différence d'élévation moyenne du baromètre en ce lieu, avec celle de Paris où elle est d'environ 28 pouces. D'après cette connoissance on peut dresser une table pareille à celle-ci pour tout autre lieu dont le climat ne diffère pas beaucoup de celui de Paris.

Voici en deux mots la marche que j'ai suivie pour rédiger cette table. J'ai fait le relevé dans mes registres d'observations des variations de l'atmosphère, qui ont concouru avec chaque ligne d'élévation du baromètre pendant dix ans. Ce premier travail m'a offert les proportions d'après lesquelles je pouvois juger que telle variation devoit avoir lieu à telle hauteur du baromètre, puisque, d'après l'observation, il étoit arrivé dix fois, par exemple, que la pluie avoit concouru avec la hauteur de 27 pouc. 6 lig., tandis qu'il n'étoit arrivé que six fois qu'à cette même hauteur il n'avoit point plu. La probabilité pour la pluie à 27 pouc. 6 lig est donc plus forte à Paris que pour une température contraire, et, d'après la table, il y a onze à parier contre quatre qu'il pleuvra lorsque le baromètre marquera 27 pouc. 6 lig. à Paris, et 27 pouc. 4 lig. dans les lieux où la hauteur moyenne n'est que de 27 pouc. 10 lig. Le vent, dans cette circonstance, souffle à Paris ou du sud, ou du sud-ouest, ou de l'ouest. Lorsque le baromètre est à 28 pouc. à Paris, il y a 34 à parier contre 1 qu'il ne pleuvra pas, et 13 à parier contre 12 que le ciel sera couvert ou serein, ce qui indique le variable. La dernière colonne à droite de cette table marque combien de fois, chaque année moyenne, le baromètre s'élève à chacune des lignes qui composent l'étendue de son échelle. On voit qu'à Paris le mercure s'élève fréquemment de 27 pouc. 11 lig. à 28 pouc. 2 lig., et que l'étendue de sa marche ordinaire est de 27 pouc. 3 lig. à 28 pouc. 6 lig. Tous ces résultats sont absolument fondés sur l'observation.

Élév. du bar.	Ciel serein.	Ciel couvert.	Pluie.	Neige.	Brouill.	Vents.	Nombre annuel des élévations.
po lig.							
27. 0	....	4 està 0	4 està 1	....	....	S-O.	
1	....	2 : 0	2 : 1	....	....	N-E., S.	
2	....	2 : 0	2 : 1	....	....	N., S-O., E.	
3	....	14 : 1	13 : 2	2 està 13	....	O.	1 fois.
4	....	11 : 3	9 : 5	2 : 5	....	S-O., O.	1
5	....	13 : 1	5 : 2	1 : 6	1 està 13	S-O.	1
6	....	30 : 0	11 : 4	1 : 13	....	S., S-O., O.	3
7	....	3 : 1	2 : 1	1 : 13	1 : 20	O.	4
8	....	17 : 6	2 : 2	2 : 31	5 : 63	S-O., S.	7
9	....	21 : 5	6 : 7	1 : 19	1 : 16	S-O.	11
10	....	3 : 1	5 : 6	3 : 65	1 : 16	O.	15
11	....	6 : 3	5 : 6	1 : 29	1 : 10	O., N.	19
28. 0	....	13 : 12	1 : 3	1 : 35	4 : 45	N-E., O.	21
1	10 està 7	....	1 : 2	1 : 103	5 : 38	N.	22
2	23 : 12	....	7 : 45	1 : 104	1 : 12	N.	23
3	22 : 7	....	1 : 13	....	7 : 50	N., N-E.	12
4	10 :	....	1 : 10	1 : 64	1 : 8	N.	7
5	5 : 3	....	1 : 32	....	1 : 7	N., N-E.	3
6	7 : 6	....	1 : 14	....	5 : 8	N., N-E.	1
7	2 : 1	....	....	....	1 : 5	N-E.	
8	2 : 1	....	....	....	....	N-E.	

Paris, 21 janvier 1808.

RÉSULTATS de l'année moyenne météorologique dans le climat de Paris, conclus de 40 années d'observations, pour servir de terme de comparaison aux observations ultérieures;

Par le même.

On ne peut guère juger des résulsats isolés que présente une année d'observations, qu'en les comparant avec les résultats d'une année moyenne conclus d'un grand nombre d'années d'observations faites avec soin et de bons instrumens. Tel est le tableau suivant qui présente les résultats de 40 années d'observations faites à Montmorenci, dans le climat de Paris, et dont les détails ont été consignés dans les Journaux des savans, de médecine et de physique. J'ai commencé à observer à Montmorenci en 1765, et je continue d'observer en 1808.

Ce tableau et tous les résultats que j'ai donnés depuis peu, sont en quelque sorte mon testament, qui renferme non pas mes volontés, mais les règles d'après lesquelles on doit juger les différentes vicissitudes qui ont lieu dans l'atmosphère. On pourra déterminer la température d'une année quelconque, selon que ses résultats s'écarteront plus ou moins de ceux qu'offre ce tableau. Si on y joint ceux que j'ai publiés en différens temps dans ce Journal, et surtout en 1805, tom. LXI, page 129, sur la *période lunaire de 19 ans appliquée à la météorologie*, on aura en résultats d'observations des données beaucoup plus sûres que toutes les théories qu'on a hasardées jusqu'à présent, ou plutôt ce n'est que sur de pareilles données qu'on peut établir des théories.

MOIS.	THERMOMÈTRE.		MEDIUM.				VENTS.		
	Max.	Minim.	Lever du sol.	2 h. s.	9 h. s.	Jour.	Lever du soleil.	2 h. soir.	9 h. soir.
Janvier....	8°,6	—6°,6	1°,1	3°,1	1°,9	2°,0	N-E. et S-O.	N-E. et S-O.	N-E.
Février....	10 ,1	—4 ,9	1 ,6	4 ,9	2 ,7	3 ,1	O.	O.	O.
Mars.....	13 ,1	—2 ,6	2 ,8	8 ,1	4 ,9	5 ,3	N-E.	N-E.	N-E.
Avril.....	17 ,3	1 ,0	5 ,7	11 ,1	8 ,2	8 ,6	N. et N-E.	N-E.	N-E. et N.
Mai......	21 ,2	3 ,4	8 ,4	14 ,7	11 ,0	11 ,4	N-E. et S-O.	S-O. et N-E.	N-E.
Juin......	21 ,5	6 ,3	10 ,2	16 ,7	12 ,7	13 ,2	N-E.	N-E.	N-E.
Juillet....	25 ,0	8 ,0	12 ,2	18 ,7	14 ,3	15 ,1	N-E. et O.	S-O. et N-E.	N-E. et S-O.
Août.....	23 ,6	8 ,6	12 ,1	19 ,0	14 ,8	15 ,3	N. et O.	O. et S-O.	O.
Septembre.	20 ,7	6 ,0	10 ,2	15 ,9	12 ,4	12 ,8	N-E.	N-E. et S-O.	N-E et S-O.
Octobre ..	15 ,7	2 ,3	7 ,1	11 ,5	8 ,7	9 ,1	N-E. et S-O.	S-O.	S-O.
Novembre.	11 ,0	—1 ,3	3 ,9	6 ,5	4 ,9	5 ,1	S-O. et N-E.	S-O.	S-O.
Décembre.	9 ,9	—3 ,1	2 ,1	1 ,1	2 ,7	3 ,0	S-O.	S-O.	S-O.
Année.....	25 ,0	—6, 6	6 ,5	11 ,3	8 ,3	8 ,8	N-E.	S-O. et N-E.	N-E. et S-O.

MOIS.	BAROMÈTRE.		MEDIUM.				QUANTITÉ		TEMPÉRAT.
	Max.	Min.	Lever du soleil.	2 h. s.	9 h. s.	Jour.	de pluie.	d'évaporation.	
	p. l.	p. l.	po. lig.	po. lig.	po. lig.	po. lig.	po. lig.	po. lig.	
Janvier....	28.3,2	27.3,3	27.10,12	27.10,04	27.10,27	27.10,14	1. 4,4	0. 8,0	Ass. fr., hum.
Février....	3,10	3,6	10,59	10,55	10,68	1,06	1. 0,2	0.11,0	*Id.*
Mars.....	3, 1	3,5	10,58	10,45	10,76	10,63	1. 2,9	1. 9,0	Fr., assez sec.
Avril.....	1, 2	2.7	10,21	10, 9	10,25	10,22	2. 0.0	2. 5,1	Froid, sec.
Mai......	2, 0	5,3	10,42	10,42	10,56	10,47	1. 9,9	3. 1,0	Fr., assez sec.
Juin......	1,10	6,0	11,08	11,09	11,10	11,09	3. 1,9	3. 3,8	Assez fr., sec.
Juillet....	2, 0	7,1	11,05	10,91	11,10	11,02	2. 0,3	4. 1,1	Chaud, sec.
Août.....	1,10	7,3	11,28	11,18	11,41	11,29	2. 2,1	4. 0,0	Ch., var., sec.
Septembre.	2, 1	4 9	10,76	10,65	10,87	10,76	2. 6,2	2. 6,3	Chaud, var.
Octobre...	2, 7	3,3	10,07	10,03	10,26	10,12	2. 5,3	1. 7,0	Ass. do., sec.
Novembre.	3, 1	1,9	9,50	9,50	9,56	9,12	2. 3,5	0. 9,2	Var., hum.
Décembre.	4, 1	2,6	10,10	10,01	10,18	10,10	2. 2,1	0. 7,5	Ass. d., hum.
Année....	28.4,1	27.1,9	27.10,49	27.20,42	17.10,58	17.10,50	24. 2,0	25. 8,8	Ass. fr., var.

MOIS.	RÈGNE ET ORDRE DES VENTS.							
	N.	N-E.	N-O.	S.	S-E.	S-O.	E.	O.
Janvier.......	4	6	3	3	1	5	4	3
Février.......	4	3	3	4	1	6	4	4
Mars.........	6	6	3	3	1	5	4	3
Avril.........	6	5	4	2	1	4	4	4
Mai..........	7	6	4	3	1	4	3	4
Juin	6	5	5	2	1	4	2	6
Juillet........	6	3	6	2	0	5	2	6
Août.........	6	5	6	2	1	4	4	6
Septembre....	5	5	3	4	2	6	3	4
Octobre.......	4	4	4	6	2	7	3	4
Novembre....	4	4	4	5	1	6	3	4
Décembre....	4	5	3	4	1	5	4	5
Année.......	62	57	48	40	13	61	40	53

MOIS.	NOMBRE DES JOURS								
	Beaux.	Couv.	Nuag.	Vent.	Pluie.	Neige.	Grêle.	Tonn.	Brouill.
Janvier	7	17	7	6	9	5	1	.....	10
Février.........	7	17	5	8	9	2	1	.....	9
Mars...........	10	12	9	9	10	2	1	1	5
Avril...........	12	9	9	9	11	1	3	2	3
Mai............	9	12	10	8	13	.....	1	3	2
Juin...........	11	9	10	8	14	.....	1	4	2
Juillet..........	11	10	10	11	13	.....	.....	4	2
Août...........	19	5	7	6	10	.....	.....	3	3
Septembre......	14	7	9	8	11	.....	1	1	5
Octobre........	7	15	9	9	13	2	1	1	10
Novembre......	6	18	6	9	12	1	1	.....	8
Décembre......	4	22	5	9	11	2	.....	.....	9
Année..........	117	153	96	100	136	15	11	19	68

Paris, 22 janvier 1808.

RÉSULTATS de la comparaison des températures réelles de chaque mois des années 1804, 1805, 1806 *et* 1807, *avec les températures probables conclues des observations faites pendant les trois dernières périodes de* 19 *ans du XVIIIe siècle;*

Par le même.

J'AI publié dans ce Journal (*année* 1805, *tome LXI*, *pag.* 129), un *Mémoire sur la période lunaire de* 19 *ans*, *appliquée à la météorologie* (1). Ce Mémoire est accompagné de tableaux qui offrent la température probable de chaque mois des années correspondantes des cinq périodes lunaires de 19 ans qui composent le XIXe siècle, depuis 1804 jusqu'en 1898, fondés sur une théorie qui semble établir une partie de température chaque dix-neuvième année.

J'ai comparé les températures réelles de chaque mois des quatre années déjà écoulées de la première période, avec les températures probables qu'offrent mes tables pour chaque mois de ces mêmes années.

La température de chaque mois est désignée dans ces tables par les caractères de *chaude*, *froide*, *sèche*, *humide* et *variable*.

Voici les résultats de la comparaison dont je viens de parler, pendant les 48 mois qui ont partagé ces quatre années, le

(1) On trouvera des exemplaires de ce Mémoire chez Mme *Huzard*, Imprimeur-Libraire, rue de l'Éperon, n° 7, à Paris.

rapport des températures réelles avec les températures probables comme il suit :

Tempér.	chaude,	semblable.	16 fois.
———	———	différente.	6
———	froide,	semblable.	11
———	———	différente.	4
———	sèche,	semblable.	10
———	———	différente.	9
———	humid.	semblable.	12
———	———	différente.	9
———	variab.	semblable.	4
———	———	différente.	6

D'où il résulte que les températures réelles comparées avec les températures probables ont été pendant les quatre années semblables............... 53

Différentes......... 34

Les mois de janvier, février, avril, mai, août et septembre, sont ceux où la ressemblance des températures a été plus marquée ; ceux de mars, de juin et d'octobre, qui correspondent aux équinoxes et au solstice d'été, sont les mois où les différences sont les plus grandes.

Ces résultats doivent engager à donner une attention particulière à cette période de 19 ans ; je souhaite qu'on ne la perde pas de vue après moi.

Paris, 3 *Janvier* 1808.

Nota. Les pièces justificatives de ces résultats se trouvent dans les *Journaux de Médecine*, des quatre dernières années, et dans les tomes VI, VIII et X des *Mémoires de la Société d'Agriculture* du département de la Seine.

MÉMOIRE

MÉMOIRE

SUR la longitude des nœuds de l'anneau de Saturne, et sur le mouvement rétrograde de ces nœuds sur l'écliptique ;

Par HONORÉ FLAUGERGUES.

PREMIÈRE PARTIE.

DEPUIS que le célèbre Huyghens fit connoître, en 1659 (1), la véritable forme de l'anneau de Saturne, les astronomes ont été très-attentifs à observer les temps où la terre passant par le plan de cet anneau, il disparoît à cause que son épaisseur est trop petite pour être apperçue avec des télescopes ordinaires, et les temps où le plan de cet anneau, passant par le centre du soleil, il n'est plus éclairé que sur son épaisseur, et disparoît encore par la même raison, parce qu'il est aisé, au moyen de ces observations, de déterminer la longitude des nœuds de cet anneau ; mais malgré les soins des astronomes on n'avoit pas encore d'observation complète des disparitions et des réapparitions de l'anneau dans son nœud descendant : c'est ce qui rend très-précieuses les observations de ces phases qui ont eu lieu pendant l'année 1789, et au commencement de l'année 1790. Je suis le seul qui ait eu le bonheur de les observer toutes complètement. Voici le détail de ces observations. C'est d'après leurs résultats que j'essaierai de déterminer la longitude du nœud descendant de l'anneau, tant sur l'écliptique que sur l'orbite de Saturne.

Première Disparition. Le premier mai 1789, j'observai Saturne depuis $3^h \frac{3}{4}$ du matin jusqu'à $4^h \frac{1}{4}$. Les deux anses de

(1) *Christ. Hugenii Systema Saturnium hagæ*, 1659.

l'anneau paroissoient réduites à deux petits triangles isoscèles alongés, dont les bases contiguës au disque de Saturne, étoient un peu plus lumineuses que le reste.

Les 2, 3 et 4 du même mois, je ne pus voir Saturne à cause des nuages.

Le 5, j'observai Saturne depuis 3h $\frac{1}{2}$ du matin jusqu'à 4h $\frac{1}{4}$. Les anses ne paroissoient plus que comme deux petites lignes droites blanchâtres et fort fines. Ces vestiges de l'anneau étoient si foibles qu'ils disparoissoient souvent par le seul effet de l'agitation de l'air et des vapeurs (quoique très-rares) répandues dans l'atmosphère.

Le 6, je ne pus voir Saturne à cause des nuages. Enfin le 7, j'observai Saturne depuis 3h $\frac{1}{4}$ du matin jusqu'à quatre heures avec la plus grande attention, mais je ne pus découvrir absolument aucun vestige de l'anneau; je remarquai seulement que le disque de Saturne étoit sensiblement elliptique et aplati suivant le diamètre perpendiculaire au plan de l'anneau.

Première Réapparition. Depuis le 17 août jusqu'au 28, j'ai observé tous les jours Saturne avec la plus grande attention. Cette planète m'a paru dans toutes ces observations ronde et sans aucune apparence de l'anneau.

Le 28, à dix heures et demie du soir, le ciel étant parfaitement serein, je crus entrevoir une légère apparence de l'anneau dans une petite pointe située dans la partie occidentale de l'anneau de Saturne; il ne me fut pas cependant possible de bien m'assurer de cette apparence.

Le 29, à onze heures du soir, j'observai de nouveau Saturne, le ciel étoit parfaitement serein; je revis la petite pointe que j'avois cru voir la veille dans la partie occidentale de cette planète; j'apperçus de même une autre pointe semblable dans la partie orientale. Ces premières apparences de l'anneau étoient extrêmement foibles, et elles disparoissoient souvent par le seul effet du vacillement léger que causoient quelques vapeurs répandues dans l'atmosphère.

Le 30 au soir, le ciel fut couvert et il plut même pendant toute la nuit.

Le premier septembre, à une heure et demie du matin, le ciel étant parfaitement serein, et la lune ayant passé sous l'horizon, j'observai Saturne. Pendant plus d'une heure je vis l'anneau sous la forme de deux petits triangles fort alongés,

dont la lumière étoit beaucoup plus foible que celle du disque de Saturne.

Seconde Disparition. Le 2 octobre, à onze heures du soir, j'observai Saturne; j'apperçus quelques légères apparences de l'anneau dans une nébulosité blanche très foible, étendue dans le sens de cet anneau, et contiguë au disque de Saturne.

Le 3 et le 4, le ciel fut couvert, et je ne pus voir Saturne.

Le 5, à dix heures et demie du soir, j'observai Saturne dans un éclairci. Je crus entrevoir encore quelque apparence de la nébulosité, mais cette apparence étoit si vague et si incertaine, que je ne crus pas pouvoir établir là-dessus rien de positif. Enfin le 6, j'observai Saturne depuis dix heures du soir jusqu'à onze heures. Cette planète me parut ronde et sans aucune apparence de l'anneau; je la vis de même les jours suivans.

Seconde Réapparition. Depuis le 20 janvier 1790 jusqu'au 29, j'ai observé tous les soirs Saturne avec la plus grande attention. Cette planète, dans toutes ces observations, m'a paru ronde et sans aucune apparence de l'anneau.

Le 29 janvier, à six heures un quart du soir, je vis pendant une minute Saturne dans un éclairci qui se fit entre les nuages dont le ciel étoit couvert; je crus appercevoir un petit filet de lumière dans le sens de l'anneau, mais il ne me fut pas possible de bien m'assurer de la réalité de cette apparence.

Le 30, j'observai Saturne dans un éclairci qui dura un demi-quart d'heure, vers six heures vingt minutes du soir. Je vis assez distinctement l'anneau sous la forme d'un petit filet de lumière très-foible, dirigé dans le sens de cet anneau.

Il plut le 31, et les jours suivans l'air fut chargé de vapeurs qui produisoient des ondulations si fortes au bord de Saturne, qu'il n'étoit pas possible d'y rien distinguer. Ce ne fut que le 4 février que les vapeurs ayant un peu diminué, je revis l'anneau avec assez de distinction pour être assuré que je ne m'étois pas trompé dans l'observation faite un peu à la hâte le 30 janvier.

Toutes ces observations ont été faites dans mon observatoire à Viviers, département de l'Ardèche, avec un bon télescope grégorien, de quinze pouces de longueur, qui amplifioit environ quarante fois le diamètre apparent des objets; j'ai tâché d'y apporter tous les soins et l'attention qu'elles méritoient.

D'après ces observations, j'estime que la première dispari-

tion de l'anneau causée par le passage de la terre par son plan en allant vers le sud, a eu lieu le 4 mai à 16h 16′, temps apparent au méridien de mon observatoire. La première réapparition qui résulte du second passage de la terre par le plan de l'anneau, en revenant au nord, est arrivée le 28 août à 10h 30′; la seconde disparition, produite par le passage du plan de l'anneau par le centre du soleil, a eu lieu le 6 octobre à 10h; et qu'enfin la seconde réapparition, causée par le troisième passage de la terre par le plan de l'anneau, en revenant au sud, est arrivée le 20 janvier 1790, à 6h 20′.

J'ai calculé pour ces quatre époques la longitude et la latitude de Saturne, d'après les Tables de cette planète, publiées en 1789 par M. Delambre, en retranchant seulement 15″ de la longitude héliocentrique, réduite à cause que l'opposition de Saturne, du 11 septembre 1789, a donné cette quantité pour la correction des Tables en longitude. Ces longitudes et latitudes sont renfermées dans la Table suivante.

Temps apparent au méridien de Viviers.	LONGITUDE DE SATURNE.	LATITUDE DE SATURNE.
1789.	Géocentrique.	Géocentrique.
4 Mai à 16h 15′.	XIs 20° 28′ 10″	1° 54′ 17″ A
28 Août 10 30	XI 20 55 26	2 20 43
	Héliocentrique.	Héliocentrique.
6 Octobre 10 0	XI 20 39 5	2 8 7
1790.	Géocentrique.	Géocentrique.
30 Janvier 6 20	XI 20 43 27	2 3 31

Supposant ensuite, d'après les observations et les calculs de M. Maraldi (1), adoptés par tous les astronomes, que l'inclinaison du plan de l'anneau sur le plan de l'écliptique, est de 31° 20′, j'ai calculé, suivant la formule connue (2), la

(1) (Mémoire acad., 1716).

(2) Astronomie, art. 3360.

différence en longitude entre Saturne et le lieu de l'anneau, et la longitude de ce nœud comme dans la Table suivante.

PHASES.	Différences en longitude entre Sat. et le lieu de l'anneau.	LONGITUDE du nœud descendant de l'anneau.
Première disparition.	3° 7′ 53″	XI^s 17° 20′ 17″
Première réapparation.	3 51 26	XI 17 4 0
Seconde disparition.	3 30 40	XI 17 8 25
Seconde réapparition.	3 23 5	XI 17 20 22

L'épaisseur de l'anneau de Saturne étant trop petite pour être apperçue avec des télescopes ordinaires, il faut, afin qu'on puisse voir cet anneau avec ces instrumens, que le soleil ou la terre soient un peu élevés au-dessus de son plan. D'où il s'ensuit que cet anneau doit disparoître un peu avant le passage de son plan par le centre du soleil ou de la terre, et qu'il ne doit pareillement reparoître qu'un peu après le passage de ce plan par le centre de la terre. D'après cela il est clair que le passage de la terre par le plan de l'anneau, ayant précédé la première réapparition de l'anneau que j'ai observée le 28 août, et Saturne étant alors rétrograde, la longitude du nœud descendant de l'anneau, doit être plus grande que XI^s 17° 4′ 0″, longitude qui résulte de mon observation. Pareillement la longitude du nœud descendant de l'anneau doit surpasser celle de XI^s 17° 8′ 25″, déduite de la seconde disparition que j'ai observée le 6 octobre, avant le passage du plan de l'anneau par le centre du soleil; elle doit de même surpasser la longitude de XI^s 17° 20′ 17″ qui résulte de mon observation de la première disparition, le 5 mai; mais la longitude du nœud descendant de l'anneau doit être moindre que celle de XI^s 17° 20′ 22″ qui résulte de mon observation de la seconde réapparition, le 30 janvier 1790; par conséquent la vraie longitude du nœud de l'anneau de Saturne, est renfermée entre XI^s 17° 20′ 17″ et XI^s 17° 20′ 22″. Or comme ces limites sont fort rapprochées, et que les circonstances qui influent sur la visibilité de l'anneau,

étoient à peu près les mêmes dans les observations de la première disparition et de la seconde réapparition qui les ont fournies, on peut sans craindre une erreur sensible, prendre le milieu entre ces limites, pour la vraie longitude du nœud descendant de l'anneau de Saturne sur l'écliptique, au commencement de septembre 1789, laquelle est par conséquent de XI^s 17° 20′ 19″.

SECONDE PARTIE.

Les astronomes fondés sur les calculs de M. Duséjour (1), ne croyoient pas que l'anneau de Saturne dût disparoître à la fin de l'année 1082; ils pensoient seulement que vers le 26 décembre les anses seroient extrêmement diminuées. Le mouvement rétrograde des nœuds de l'anneau, qui m'avoit paru résulter de la comparaison de mes observations en 1789 et 1790, avec celles que fit M. Maraldi en 1714 et 1715, pouvoit rendre possible cette disparition, et j'osai espérer qu'elle auroit lieu. Je fus donc très-exact à observer Saturne dès le commencement du mois de décembre, et je réussis assez bien dans l'observation de la première disparition de l'anneau : le ciel ne fut pas tout-à-fait aussi favorable pour observer la réapparition qui eut lieu au commencement du mois de janvier suivant, mais il fut très-serein lors de la seconde disparition au mois de juin. A l'égard de la seconde réapparition, le 20 août 1803, il étoit impossible de l'observer, Saturne étant alors trop près de sa conjonction avec le soleil et plongé dans les rayons de cet astre. Voici le détail des observations des trois premières phases.

Observation de la première Disparition.

Le 13 décembre 1802, j'ai observé Saturne à mon ordinaire, depuis quatre heures jusqu'à six heures du matin, l'anneau ne paroissoit plus que comme une petite ligne qu'on avoit beaucoup de peine à distinguer.

Le 14, le ciel fut constamment couvert de nuages, et je ne pus voir Saturne.

---

(1) Traité analytique des mouvemens des corps célestes, tome second, pages 124 et 155.

Le 15, j'observai Saturne depuis quatre heures du matin jusqu'à six heures et demie, le ciel paroissoit serein, et néanmoins le bord de Saturne étoit mal terminé, et la bande noire produite par l'ombre de l'anneau un peu confuse. Je n'ai vu absolument aucun vestige de l'anneau, même dans des instans où cette bande a paru beaucoup mieux tranchée, et le disque bien terminé.

Le 16, j'ai observé Saturne depuis quatre heures jusqu'à six; le ciel étoit d'abord couvert de nuages rares, qui se sont dissipés vers cinq heures; alors le ciel est devenu très-serein; le disque de Saturne paroissoit parfaitement bien terminé et sans aucune ondulation, la bande noire nettement tranchée, et deux satellites bien apparens. Malgré ces circonstances favorables, je n'ai pu appercevoir aucun vestige de l'anneau.

Observation de la première Réapparition.

Le 7 janvier 1803, à cinq heures du matin, le ciel étant parfaitement serein, j'observai Saturne; le disque de cette planète étoit parfaitement bien terminé, la bande noire nettement tranchée : je n'ai apperçu aucune trace de l'anneau.

Le ciel fut couvert de nuages les 8, 9 et 10 janvier.

Le 11, j'observai Saturne depuis quatre heures jusqu'à six heures et demie; le ciel étoit un peu vaporeux, mais cependant favorable à l'observation; le disque de cette planète étoit bien terminé, point d'ondulations, la bande noire parfaitement tranchée : je n'ai vu absolument aucune apparence de l'anneau; j'ai apporté le plus grand soin à cette observation.

Le 12, j'ai observé Saturne à l'ordinaire, depuis quatre heures du matin jusqu'à six heures; le ciel paroissoit plus serein que la veille, et cependant Saturne n'étoit pas aussi bien terminé, et la bande noire si nettement tranchée; on voyoit trois Satellites : j'ai eu quelques soupçons que je voyois l'anneau comme une petite ligne qui disparoissoit d'un moment à autre; mais je n'ai jamais pu bien m'assurer de la réalité de cette apparence.

Le 13, le ciel fut couvert de nuages jusqu'à six heures un quart; il s'éclaircit alors dans l'espace correspondant à Saturne, ce qui me permit d'observer cette planète; le fond du ciel étoit vaporeux, et la lune au-dessous de Saturne, à la distance seulement de quatre degrés et demi; le disque de Saturne n'étoit pas bien terminé; la bande noire étoit un peu confuse;

on voyoit deux Satellites : j'ai cru voir l'anneau, mais je n'ai pas eu le temps d'en acquérir une parfaite certitude, le brouillard ayant couvert Saturne au bout d'un quart-d'heure.

Le ciel fut constamment couvert et à la pluie les 14, 15, 16 et 17 janvier; le 18, à cinq heures trois quarts du matin, il y eut un petit éclairci; je pointai la lunette vers Saturne; l'espace où se trouvoit cette planète étoit parfaitement serein; je vis les anses déjà assez larges pour pouvoir conjecturer que l'anneau avoit commencé à reparoître au moins six jours auparavant.

Observation de la seconde Disparition.

Le ciel ayant été constamment serein pendant les quinze premiers jours du mois de juin, j'en profitai pour observer tous les soirs Saturne, et j'eus la satisfaction de suivre sans interruption la diminution graduelle de la lumière de l'anneau jusqu'à sa disparition absolue.

Le 13 juin, j'observai Saturne à huit heures et demie du soir; il me parut d'abord parfaitement rond, et je crus que l'anneau ne paroissoit plus; mais ayant continué d'observer attentivement cette planète jusqu'à neuf heures, j'apperçus alors un léger vestige de l'anse orientale; l'anse occidentale ne paroissoit pas du tout.

Le 14, j'observai Saturne depuis huit heures et demie du soir jusqu'à neuf heures et demie, temps auquel cette planète fut couverte par les nuages. Quelque attention que j'apportasse dans cette observation, je ne pus appercevoir aucune apparence de l'anneau, le ciel étoit très-serein, Saturne bien terminé sans ondulations, la bande noire très-nettement tranchée, et trois Satellites bien apparens : je n'ai vu de même aucune apparence de l'anneau les jours suivans.

Ces observations ont été faites dans mon observatoire, avec une bonne lunette achromatique à triple objectif, d'un mètre 209 millimètres de longueur, et de 84 millimètres d'ouverture réelle, amplifiant environ quatre-vingt-dix fois le diamètre apparent des objets.

D'après ces observations, j'estime que le passage de la terre par le plan de l'anneau, en allant vers le nord, qui a causé la première disparition, a eu lieu le 14 décembre à 16^h, temps apparent au méridien de mon observatoire; le second passage de la terre, par ce même plan, en revenant vers le sud, d'où

a

a résulté la première réapparition, est arrivé le 10 janvier, à 18^h 30′; et qu'enfin le passage du plan de l'anneau par le centre du soleil, qui a produit la seconde disparition, a eu lieu le 14 juin, à 9 heures.

J'ai calculé pour ces trois époques la longitude et la latitude de Saturne, d'après les Tables de cette planète de M. Delambre, en diminuant seulement la longitude héliocentrique de 7″, conformément au résultat de l'observation de l'opposition de Saturne, du 8 mars 1803. Ces longitudes et latitudes sont renfermées dans la Table suivante.

Temps apparent au méridien de Viviers.	LONGITUDE DE SATURNE.	LATITUDE DE SATURNE.
1802.	Géocentrique.	Géocentrique.
14 Décemb. à 16^h 0′	V^s 20° 27′ 7″	1° 59′ 54″ B
1803.		
10 Janvier 18 30	V 20 35 58	2 7 25
	Héliocentrique.	Héliocentrique.
14 Juin 9 0	V 20 41 53	2 8 2

Supposant toujours, d'après les observations de M. Maraldi, l'inclinaison du plan de l'anneau sur le plan de l'écliptique, de 31° 20′, j'ai calculé la différence en longitude entre Saturne et le nœud de l'anneau, ainsi que la longitude de ce nœud, comme dans la Table suivante.

PHASES.	Diff. en long. entre Saturne et le nœud de l'anneau.	LONGITUDE du nœud descendant de l'anneau.
Première disparition.	3° 17′ 8″	V^s 17° 9′ 59″
Première réapparition.	3 29 31	V 17 6 27
Seconde disparition.	3 30 32	V 17 11 21

On voit par cette Table, que les longitudes du nœud de l'anneau, conclues des observations des deux disparitions, s'accordent entre elles aussi bien qu'on peut le desirer pour des observations de ce genre : il n'en est pas tout-à-fait de même du résultat de l'observation de la réapparition qui s'écarte des résultats des deux autres; mais j'ai déjà remarqué que le ciel fut beaucoup moins favorable pour cette observation que pour celles des disparitions. Il est donc à présumer qu'elle est moins exacte. Si on rejette cette observation, et qu'on prenne le milieu entre les résultats des deux autres, on aura $V^s\ 17^\circ\ 10'\ 40''$ pour la longitude du nœud ascendant du plan de l'anneau sur l'écliptique, vers le milieu du mois de mars 1803.

Nous avons trouvé précédemment par l'observation des phases de l'anneau de Saturne, en 1789 et 1790, la longitude du nœud descendant de cet anneau, au mois de septembre 1789, de $XI^s\ 17^\circ\ 20'\ 19''$, et par conséquent la longitude du nœud ascendant de $V^s\ 17^\circ\ 20'\ 19''$. Si on ajoute à cette longitude $11'\ 19''$ pour l'effet de la précession en treize ans et demi, on aura $V^s\ 17^\circ\ 31'\ 38''$ pour la longitude de ce nœud, au mois de mars 1803, en le supposant fixe. Mais puisque nous venons de trouver $V^s\ 17^\circ\ 10'\ 40''$, seulement pour la longitude de ce nœud à cette époque, il s'ensuit que le nœud de l'anneau de Saturne sur l'écliptique a rétrogradé, dans l'espace de treize ans et demi, de $20'\ 58''$, ce qui fait environ $1'\ 38''$ par an. Cette quantité est assez considérable pour qu'on soit assuré de la réalité du mouvement rétrograde du nœud de l'anneau de Saturne sur l'écliptique (qui est produit vraisemblablement par l'attraction du cinquième satellite sur cet anneau), et lever le doute que plusieurs astronomes et géomètres célèbres avoient encore sur l'existence de ce mouvement rétrograde.

RECHERCHES ET CONJECTURES

Sur la formation de l'Électricité métallique nommée *Galvanisme*;

Par B. G. SAGE, *de l'Institut de France, Fondateur et Directeur de la première Ecole des Mines.*

Un heureux hasard a fait connoître, il y a quelques années, l'électricité métallique. M. Galvani, occupé d'une dissection délicate, arrêta l'extrémité d'un muscle sur une pièce d'argent où il posa sa pince d'acier. Ayant vu le muscle se contracter, il répéta l'expérience en faisant usage de différens métaux. Ce savant ayant publié ses découvertes, Volta fit connoître que cet effet étoit produit par de l'électricité, qu'il accumula et condensa, en composant la pile métallique, qui porte son nom. Ce célèbre physicien de Pavie ayant répété, à l'Institut, son expérience, en présence de Napoléon Ier, ce Prince fit frapper une médaille d'or pour consacrer la découverte de Volta, auquel il donna en outre des preuves de son estime et de sa magnificence. Ce fut dans cette même séance que S. M. l'Empereur fonda un prix de soixante mille francs pour la découverte galvanique, dont l'importance seroit reconnue égale à celle de Franklin pour l'électricité.

Ce stimulant impérial a déjà produit des résultats intéressans; aussi S. M. a-t-elle fait décerner deux médailles d'or, de la valeur de trois mille francs chacune, aux auteurs de ces découvertes.

En publiant mes recherches et mes conjectures sur la formation de l'électricité métallique, je n'ai pas la vanité de croire que ma théorie soit complète : mais je serai parvenu à mon but, si elles peuvent conduire à la vérité.

Je pense qu'on ne pourra parvenir à donner une théorie satisfaisante de la cause et des effets du galvanisme, qu'en employant pour le produire le moins de métaux possible : le

zinc, l'eau, l'air et l'argent concourent principalement à sa confection. Si je cite l'argent de préférence aux autres substances métalliques, c'est que j'ai reconnu qu'il procuroit plus de galvanisme que les autres métaux; son énergie peut être appréciée par le nombre 2, celle de l'or par celui de 1 $\frac{1}{2}$, et l'énergie du cuivre par 1.

En employant l'argent et le zinc pour composer la pile, le nombre de disques peut être réduit de moitié, puisque l'énergie galvanique de l'argent est double de celle du cuivre.

L'argent a encore l'avantage de n'être pas attaqué par l'eau, et on doit l'employer dans son plus grand état de pureté, loin d'y ajouter des sels, ou des acides, dont l'action, plus ou moins grande, a lieu sur le zinc et sur le cuivre. Il est plus avantageux de former la pile de Volta, avec des plaques métalliques rondes, parce que la circulation du galvanisme s'y établit plus surement que dans des plaques qui présentent des angles.

M. de Lassone a fait connoître en 1772, que la limaille de zinc se décomposoit sous l'eau; que sa surface se couvroit d'une chaux blanche. Ce savant ayant fait limer deux livres de zinc, reconnut que les aspérités des limes avoient été usées, dissoutes par l'acide du zinc, qu'il considère comme un phosphore métallique (1). M. de Lassone, ayant rassemblé quelques onces de fleur de zinc, obtenues par la déflagration de ce métal, s'apperçut qu'étant portées dans un lieu obscur, elles répandirent, pendant plus d'une heure, une lueur si phosphorique, que cette chaux de zinc paroissoit embrasée, sans cependant produire de chaleur.

La cadmie jaunâtre, ou chaux de zinc vitrifiée des fourneaux de Freiberg, produit des étincelles électriques, quand on la frotte avec un cure-dent.

Lorsqu'on tient de la limaille de zinc sous l'eau, dans un matras, dont ce fluide occupe les deux tiers, on voit l'eau s'élever dans la proportion où le zinc se gonfle. Pendant ce temps il se dégage du gaz inflammable, ainsi qu'il arrive à la limaille de fer tenue sous l'eau.

M. de Lassone a apperçu, pendant le *limer* du zinc, une lueur phosphorique, laquelle se manifeste de la manière la

(1) Le Mémoire de M. de Lassone, imprimé parmi ceux de l'Académie, pour l'année 1772, a pour titre : *Analogie*, ou *Similitude du zinc et du phosphore.*

plus sensible dans la chaux blanche de zinc nouvellement préparée. Cette phosphorescence est aussi vive que celle que produit l'électricité dans un tube vide d'air.

Lors du contact du zinc et de l'argent, une partie du zinc entre en décomposition (1) par le concours de l'eau, et produit une chaux métallique caustique, dont l'astriction est presque comparable à celle que produit le sublimé corrosif, surtout si on a mis la lame de zinc sous la langue. C'est cet effet qu'on nomme *galvanisme*, lequel produit le sentiment le plus douloureux, comme l'a prouvé M. Humboldt en déférant du galvanisme sur une partie de son bras, dont il avoit enlevé l'épiderme par un vésicatoire. La physique est déjà redevable de découvertes très-intéressantes au zèle infatigable de ce jeune savant.

La commotion produite par le galvanisme, fait éprouver dans les articulations une douleur plus forte et plus permanente que l'électricité.

En formant la pile de Volta, il faut la commencer par un disque de zinc, et la terminer par un autre en argent ou cuivre. Le disque zinc représente le pôle positif, et l'autre le négatif. Plus les disques qui composent la pile sont nombreux et larges, plus le pouvoir galvanique devient considérable. Son effet est le produit de la décomposition du zinc, dont il se sépare une chaux, ou *oxide* métallique caustique particulière, qui produit, par sa réduction à l'air, de l'électricité et un phosphore métalliforme (2). Deux fils de platine, dont l'un est en contact avec le pôle positif, et l'autre avec le négatif, servent d'excitateur.

Cette chaux métallique caustique, dégagée du zinc, par l'intermède de l'argent et de l'eau, diffère essentiellement de la chaux grise qui se forme sur les plaques de zinc oxidé qui s'augmente en proportion de l'emploi qu'on a fait de la pile; de sorte qu'après un service donné, il faut renouveler les plaques de zinc, sans quoi plus de galvanisme, parce que l'eau ne peut être en contact immédiat avec le zinc.

Le Mémoire de M. Davy, qui vient d'être couronné par l'Institut, offre une expérience importante et nouvelle, ainsi que la théorie qu'il en déduit, sur la nature des alkalis.

---

(1) Ce qui a été pressenti par Son Altesse le Prince Primat.

(2) Lorsqu'on produit l'électricité à l'aide de l'appareil usité en physique, il se répand dans l'atmosphère une odeur en rapport à celle du phosphore. Il paraît qu'il s'en forme alors une d'une nature particulière.

De jeunes chimistes français bien connus par leurs talens et leur sagacité, MM. Gay-Lussac et Thenard, ont répété avec succès la belle expérience de M. Davy; ils ont fait usage du natron ou alkali de la soude, qu'ils ont mis dans le cercle d'une forte pile de Volta en activité : ils ont obtenu le globule métalliforme, qui n'excède pas la grosseur d'une petite tête d'épingle, ils l'ont trouvé couvert de natron caustique. Des globules se succèdent pendant plusieurs minutes jusqu'à ce que la pile se soit épuisée; ils forment par leurs additions successives un petit filet blanc, lequel étant rompu, laisse échapper une substance métalliforme plus légère que l'eau, laquelle se trouve en fusion à la température de 10 degrés, et brûle avec flamme à la surface de l'eau, sur laquelle il roule avec célérité. Ce phosphore métalliforme reste solide lorsque la température n'est élevée qu'à 5 degrés.

Ces faits constatent que cette substance métalliforme diffère du zinc, et me paraît prouver que ce demi-métal la recélait, et qu'elle n'avait besoin pour en être dégagée que du contact de l'eau et de l'argent, qui n'éprouvent aucune altération dans cette expérience. La fusibilité de ce nouvel être métallique, à une température si peu élevée, semble constater l'identité de cette matière métalliforme avec le phosphore.

M. Pelletier, dans un Mémoire intéressant sur le phosphore, a fait connoître que lorsqu'il étoit allié à $\frac{1}{3}$ de soufre, il restoit fluide au 8e degré du thermomètre de Réaumur, et à quatre, si le mélange est à partie égale, et qu'il s'enflammoit.

« M. Davy conclut de son expérience, que les alkalis sont » composés d'oxigène et d'une matière dont les propriétés » appartiennent aux substances métalliques. »

Quant à moi, je ne vois dans cette expérience que la réduction de la chaux caustique de l'espèce de demi-métal phosphorique extrait du zinc, dont l'acide rend le natron caustique.

Toutes les chaux métalliques contiennent de l'acide caustique, surabondant à celui qui est nécessaire pour la réduction du métal : on voit sensiblement cet acide et l'eau s'exhaler, lorsqu'on opère au chalumeau la réduction du minium. Il se fait une effervescence et un fritement sensible quand l'eau est mise en expansion, à l'instant que le plomb reprend son état métallique.

M. Davy pense que l'*oxigène* est une des parties constituantes des alkalis, qui sont, en effet, composées d'un acide *sui generis*, et d'une terre qui n'est pas métallique. Jusques à quand fera-t-on

usage, sous le nom banal d'*oxigène*, d'un être idéal, et d'un mot qui exprime le contraire de ce qu'on veut désigner? Puisque *oxigène*, loin de signifier générateur d'acide, signifie fils de vinaigrier, par la même raison que *Diogène* signifie fils de Jupiter, *Archigène*, fils du chef, *Théogène*, fils de Dieu : c'est qu'*oxigène* est dérivé du mot grec *oxis*, génitif, *oxidos*, qui signifie vinaigrier. (*Voyez les Racines grecques*, *pag.* 148.

C'est mal justifier la dénomination *oxigène*, que de la faire dériver d'*oxus*, et ne pas employer le mot *oxugène*, puisque les Grecs ont employé le mot *oxuuo* pour exprimer, je rends acide, et qu'ils ont employé le mot *oxumala*, pour dire pommes acides, *oxugala*, lait acide; et lorsqu'on diroit *oxugène*, au lieu d'oxigène, ce mot ne signifieroit que fils et non père d'acide.

Si dans la pharmacie on a employé le mot *oximel*, c'est qu'on a eu pour but de désigner un mélange de miel et de vinaigre.

Une des belles expériences de M Davy, est la décomposition des sels par le moyen du galvanisme. Si la base alkaline abandonne son acide, c'est qu'il est déplacé par l'acide caustique, qui se combine avec l'alkali, et alors l'acide paroît attiré par le pôle positif. Dans l'expérience où ce célèbre physicien emploie des cornets d'or, dont l'un, en contact avec le pôle positif, contient de l'eau et une goutte de sel ammoniac nitreux, l'effluve galvanique et la décomposition du phosphore métalliforme, qui a lieu pendant 4 ou 5 minutes, échauffe, vaporise l'eau, et produit la décomposition fulminante du sel ammoniac nitreux qui a lieu, comme on le sait, lorsqu'on met de ce sel sur un métal pénétré de feu. Dans la nouvelle théorie on explique cet effet, en disant que l'eau fournit son *hydrogène*, etc.

Quant à moi, je confesse mon ineptie (1), je n'ai jamais cru à la composition de l'eau, et en cela je suis du sentiment d'un des hommes qui a rendu le plus de service à la physique, par ses institutions newtoniennes, qui ont concouru à faire révoquer les tourbillons et la matière subtile. Le même M. de Sigorgne démontre jusqu'à l'évidence, dans l'ouvrage qu'il vient de publier, qui a pour titre : *Examen nouveau de*

---

(1) Ineptie dont on pourra suivre la série, dans l'ouvrage que je vais publier, sous le titre : d'*Institutions de physique*, ou *Introduction à l'étude de la nature.*

la chimie moderne (1), que la théorie sur la formation et la décomposition de l'eau est inadmissible, et qu'elle a donné naissance à une superfétation d'hypothèses.

L'ouvrage de M. de Sigorgne est si solidement fait, qu'il opérera, en chimie, la révocation de ces subtilités qu'on débite avec tant d'assurance (2).

Quoique M. de Sigorgne soit plus que nonagénaire, son ouvrage est écrit avec une précision mathématique et sans humeur; rendant justice aux physiciens célèbres qui ont propagé cette doctrine. Après avoir lu cet ouvrage, on est forcé de reconnoître qu'il est des êtres privilégiés, chez lesquels la force du génie ne s'éteint qu'avec la vie.

REMARQUE.

Je sais qu'on pourra dire que la théorie que je hasarde sur la formation de l'électricité métallique, est une assertion qu'on doit reléguer parmi les mille et une hypothèses de la nouvelle doctrine, puisque le fer et l'argent produisent aussi du galvanisme; mais je ferai observer que le fer en produit 5 ou 6 fois moins que le zinc; d'ailleurs M. Grignon a fait connoître que les fourneaux où l'on exploite les mines de fer, produisent une cadmie très-abondante en zinc.

Suenon Rinmann, célèbre métallurgiste suédois, a prouvé qu'il étoit très-difficile d'obtenir du fer qui ne fût allié de quelques substances métalliques, et peut-être recèle-t-il une portion de sel qui, dans le zinc, concourt à l'effet électrique et à la formation de l'être métallique nouveau de Davy. Le zinc et le fer étant les seules substances métalliques de la dissolution desquelles il se dégage du gaz inflammable, paroissent devoir cette propriété à un principe semblable.

---

(1) Cet ouvrage se trouve chez Déterville, Libraire, rue Hautefeuille, n° 8.

(2) L'excellent ouvrage, qui a pour titre : *Essai sur la théorie des trois élémens*, publié en 1804, par M. Tissier, Professeur de chimie à Lyon, concourra aussi à ramener à la vérité.

DE

DE L'ASCLÉPIADE DE SYRIE,

De sa culture, de ses qualités, et particulièrement de celle qui la rend propre à remplacer le coton;

PAR M. SONNINI.

Extrait de la Bibliothèque Physico-Économique, du 1er mars 1808.

Le sol de la France, si fécond et si varié, offre dans son immense étendue de nombreuses ressources pour remplacer avec avantage la plupart des denrées coloniales, que l'interruption des communications maritimes rend momentanément rares et difficiles à acquérir. Le Gouvernement a fait un appel à l'industrie nationale, dont il a dirigé l'attention vers les productions qui peuvent tenir lieu de celles que fournissent des climats lointains et séparés de nous par les mers. Notre agriculture s'empressera, de même que le commerce et l'industrie, de déployer ses efforts et ses moyens pour répondre aux vues paternelles du Gouvernement. Déjà, de toutes parts, des essais qui promettent les plus heureux succès, se répètent et se répandent sur tous les points de l'Empire, afin de conquérir et de naturaliser la culture du coton. Mais, en attendant, j'ai cru devoir rappeler qu'il existe une plante robuste, d'une culture facile, plus facile encore à multiplier, qui ne dédaigne pas les mauvais terreins, et qui présente à l'économie rurale des produits intéressans, dont le principal comme le plus abondant est propre à remplacer le coton : c'est l'*Asclépiade de Syrie*.

Le nom de cette plante vient, selon Miller (*Dictionnaire des Jardiniers*), de celui d'*Esculape*, premier inventeur de la médecine; mais il y a loin d'*Esculape* à *Asclépiade*, et j'aimerois mieux faire honneur de cette étymologie à *Asclépiade*, médecin de Bithynie, qui exerça son art à Rome du temps de Pompée, et qui posséda l'heureux talent de guérir les malades sans employer de drogues.

Quoi qu'il en soit, le nom d'*Asclépiade* a été donné par les botanistes à un genre de plantes rangé par Linnæus dans la seconde section de la *Pentandrie digynie*, classe qui comprend les plantes qui portent cinq étamines et deux styles. Ce genre est très-nombreux en espèces; l'on en compte plus de quarante qui sont bien connues; celle dont je vais parler est l'*Asclépiade de Syrie*, que l'on appelle communément *apocin à ouate*, et que les jardiniers, à qui il est permis de ne pas savoir leur langue, nomment *apocin à la houette*. On lui a donné aussi les dénominations de *soyeuse*, *d'apocin soyeux* et de *ouate*. C'est l'*Asclépias Syriaca* de Linnæus. Ses racines sont blanches, comme articulées, très-laiteuses, remplies de chevelu et traçantes, elles s'étendent à plusieurs pieds de distance de la tige qui est simple; ses feuilles sont fort épaisses, opposées, larges, velues et blanches en dessous, et d'un vert cendré en dessus; ses fleurs en ombelles penchées sortent sur les côtés du sommet de la tige; leur couleur est purpurine, et leur odeur est agréable; de très-grosses gousses ovales leur succèdent, elles sont remplies de semences plates dont les aigrettes donnent un duvet long et soyeux.

La plante, originaire de Syrie, d'Egypte et de l'Asie Mineure, est assez robuste pour ne pas craindre de passer les hivers de nos climats en pleine terre. Je l'avois naturalisée, dès 1790, dans mon jardin à Manoncour, et feu M. Willemet, que la mort vient d'enlever aux sciences et à mon amitié, l'avoit également acclimatée au jardin des plantes de Nancy. Elle est vivace et très-vivace. J'en avois semé des graines, le 3 avril, dans une caisse remplie d'un mélange de terre franche et de vieux terreau; j'avois laissé quatre pouces de distance entre chaque graine, et je les avois recouvertes d'environ six lignes du même mélange, dont j'avois pressé et mouillé légérement la surface sur laquelle j'avois mis de la mousse. Les graines commencèrent à lever le 29 avril suivant, et les plantes avoient environ deux pieds de hauteur, au commencement de l'hiver, lorsque je rentrai la caisse pour les mettre à l'abri des gelées. Les tiges se desséchèrent pendant la mauvaise saison, et elles tombèrent; il ne paroissoit plus rien des plantes, et je les crus absolument perdues; mais, en portant, au printemps, la caisse à l'air, je m'aperçus que leurs racines s'étoient forcé un passage entre les planches, et qu'elles étoient très-saillantes au dehors. Peu de temps après, de jeunes pousses se montrèrent hors de terre, et dans la transplantation qui eut lieu le 3 mai,

c'est-à-dire trois mois après le semis, j'observai que les racines étoient fort alongées et que leur surface supérieure étoit garnie de quantité de rejets placés à distances égales et par ordre de longueur, suivant leur enfoncement dans la terre. Ces rejets ont tous produit de nouvelles plantes.

C'est donc par drageons qu'il convient le mieux de multiplier l'*Asclépiade de Syrie;* c'est la méthode la plus expéditive et la moins assujétissante. Il suffit de prendre des racines de cette plante autour des vieux pieds, et de les mettre en place sur-le-champ. Dès l'année suivante on obtient une récolte, et, l'année d'après, la culture est en plein rapport. Cette transplantation peut se faire, en tout temps, lorsque les tiges sont péries, ou au printemps, avant que les racines commencent à pousser.

Si l'on abandonne à la plante elle-même le soin de se multiplier, elle s'empare bientôt du terrein, en s'étendant par ses traces ou racines rampantes.

Mais pour employer cette méthode naturelle de multiplication, ou la reproduction par drageons, il faut avoir déjà un certain nombre de plantes que l'on ne peut se procurer que par les semis. On les fait, au mois de mars, de la manière que j'ai indiquée plus haut et qui m'a parfaitement réussi. Soit que l'on emploie des caisses ou des terrines, soit que, plus tard, on sème sur des planches de terre bien divisée, le semis doit être clair, de sorte qu'il y ait à peu près trois à quatre pouces de distance entre les graines. Si l'on veut hâter leur germination, on les placera sur couche. On arrose convenablement jusqu'à ce qu'elles commencent à lever; alors on diminue les arrosemens.

On repique les jeunes plants au printemps suivant, dans un terrein ameubli par un labour profond à la charrue ou à la bêche. Cette opération n'a rien de particulier; il ne faut pas trop rapprocher les plantes, et le mieux est de laisser à chacune un espace de quatre pieds carrés.

Si le semis s'est fait en pleine terre, il est bon de le couvrir de paille ou de feuilles sèches pendant les fortes gelées.

Tout terrain est propre à l'*Asclépiade de Syrie;* mais elle est d'un plus grand rapport sur un sol médiocre, et même mauvais, que dans une terre de bonne qualité et substantielle, où la plante ne croît, pour ainsi dire, qu'en tige et en feuilles; elle s'y élève jusqu'à sept à huit pieds, elle s'y couvre de fleurs, mais elle n'y donne que très-peu de fruits. Un sol léger et sablonneux la rend plus productive; sa tige y devient moins

haute, ses fleurs y sont moins nombreuses, mais ses fruits y sont plus multipliés. Ses produits sont plus considérables et plus beaux, si on la place à une bonne exposition et dans un terrein sec.

Il n'est guère de plante qui n'exige plus de peines et de soins pour sa culture que celle-ci : lorsque la plantation a acquis toute sa vigueur, on pourroit l'abandonner à elle-même; aucune plante étrangère ne croîtra dans l'espace dont l'*Asclépiade* se sera emparée. Jusqu'à cette époque, quelques sarclages et quelques binages lui suffiront, et en les donnant, on prendra garde d'endommager les racines.

Les fleurs paroissent ordinairement, dans nos climats, à la fin de juin ou au commencement de juillet; elles subsistent et se succèdent pendant plus d'un mois, et l'effet agréable qu'elles produisent a fait ranger la plante au nombre de celles qui sont destinées à la décoration des jardins. Plusieurs de ces fleurs se dessèchent successivement; celles qui restent sont remplacées par de petits fruits qui prennent la forme d'une silique en gousse longue de quatre à cinq pouces. Vers la fin d'octobre, ces siliques s'ouvrent comme celles du *cotonnier;* et lorsqu'elles sont bien mûres et bien sèches, les aigrettes soyeuses des semences se compriment et se resserrent; par leur élasticité, elles déplacent les semences, et elles sont si légères que le vent les emporte et les disperse dans les airs. L'on ne peut donc être trop attentif à saisir l'époque de la maturité pour cueillir les gousses. A mesure qu'elles commencent à s'ouvrir, on les coupe, et on les étend dans un lieu sec et aéré où elles achèvent de mûrir. Quand elles sont bien desséchées, on les renferme dans de grands sacs, et l'on sépare la soie des graines et des gousses, de même que cela se pratique pour le coton.

La culture de l'*Asclépiade*, quelque avantageuse qu'elle soit, a été négligée en France, et elle y est à peu près reléguée dans les jardins d'agrément. Cependant les industrieux habitans des Etats-Unis d'Amérique ne l'ont pas dédaignée; ils en tirent un bon parti, et ils la connoissent sous le nom de *coton sauvage.* Dans la Silésie, dont le climat est si différent de celui de la Syrie, cette plante est cultivée en grand avec beaucoup de succès. Dès 1782, l'on en comptoit quatre-vingt mille pieds, et cette culture y a fait des progrès considérables. M. Charles Schneiber, directeur de la ville de Lieguitz, a publié un Mémoire sur les avantages de la culture de l'*Asclé-*

piade qu'il appelle *plante à soie de Syrie*. Voici un passage très-remarquable de son ouvrage :

« L'expérience a prouvé, dit M. Schneiber, qu'un arpent de terre médiocre et même mauvaise, dans un pays sablonneux, peut, avec cette culture, rendre six à huit fois davantage au propriétaire que la plus belle récolte de lin ou de fourrages. Un journal de Silésie a 180 verges carrées ou 18,000 pieds carrés. Chaque plante demande un espace d'une aune carrée, ou de quatre pieds carrés. Ainsi chaque journal comporte 4,500 plantes ; chacune de ces plantes rapporte moyennement 20 gousses ; ainsi 4,500 plantes en donnent surement au moins 90,000. Trente gousses d'une grosseur médiocre, en tenant compte du déchet, donnent un loth (seizième partie du marc) de soie; ainsi 90,000 gousses en produisent 93 livres 24 loths. Que l'on suppose à présent la livre de cette soie à un thaler huit gros (le thaler vaut à peu près quatre livres, et le gros trois sous), c'est 125 thalers ou 500 livres. La supposition de ce prix est fort au-dessous de sa valeur, même moyenne.

» Or, quand on rejetteroit encore la supposition, et qu'on diminueroit de moitié ce produit, déjà trop modéré, quelle est l'économe qui ne seroit pas charmé de tirer un pareil avantage d'un terrein mauvais ou médiocre ? »

Avantages que présente la culture de l'Asclépiade de Syrie.

L'on a vu, par ce qui précède, que l'*Asclépiade de Syrie* est d'une culture facile, qu'elle n'exige que peu de façons, qu'elle offre le moyen de mettre en grande valeur des terreins médiocres et meme mauvais, et que, bien qu'originaire d'un climat chaud, elle est devenue presque indigène dans notre Europe. Ajoutons que ses récoltes qui se font dans l'intervalle des récoltes ordinaires des campagnes, ne dérangent point les cultivateurs dans leurs travaux habituels. Je vais faire, à présent, l'énumération des parties de cette plante, qui donnent des produits aux arts et à l'économie.

La ouate. Le produit principal de l'*Asclépiade de Syrie* consiste dans la substance douce et soyeuse de ses semences. Elle forme des houppes ou aigrettes, d'un pouce ou d'un pouce un quart de longueur ; sa finesse est extrême, et son éclat d'un brillant éblouissant. Un bonnetier du roi de France, M. La Rouvière, qui demeuroit place du Louvre, a su, en 1769, la rendre capable d'être filée. Autorisé par un arrêt du conseil, il fabriqua, avec cette espèce de soie, des velours, des molletons

et des flanelles supérieures à celles d'Angleterre; ces étoffes avoient d'ailleurs la plus belle apparence, et je ne sais par quels motifs un genre d'industrie aussi intéressant a été abandonné. L'on dit que ces tissus fabriqués avec la soie d'*Asclépiade* étoient trop cassans, ce qui a obligé à y renoncer. Je croirois plutôt que l'abondance et le bon marché du coton d'un côté, et de l'autre la rareté de la matière fournie par l'*Asclépiade* dont la culture étoit peu répandue, auront contrarié les spéculations du manufacturier. Je ne mets pas au nombre des obstacles qu'il a rencontrés dans sa fabrication, le peu de longueur que des écrivains d'agriculture, se répétant l'un l'autre, attribuent mal à propos aux filamens de l'ouate de l'*Asclépiade*. De nouvelles circonstances doivent provoquer de nouveaux efforts; et, puisque le coton a cessé d'être aussi commun qu'il l'étoit en 1769, au temps où M. Rouvière fit ses essais, l'intérêt public exige qu'ils soient répétés et leurs succès ne sont point douteux. Les progrès qui ont porté tous les arts à un degré étonnant de perfection, feront découvrir les moyens de corriger les inconvéniens qui nuiroient à la qualité des étoffes fabriquées avec la soie de l'*Asclépiade*, et le cultivateur s'empressera en même temps à couvrir ses mauvaises-terres d'une plante dont les produits surpasseront ceux de toutes les autres cultures qu'il pourroit y établir.

En Silésie, les aigrettes de l'*Asclépiade* sont employées avec succès à faire des bas et d'autres ouvrages de bonneterie. On les mêle avec la soie; et les étoffes qui en proviennent, dit M. Schneiberg, surpassent en moëlleux et en solidité toutes les étoffes connues. Dans ce même pays comme en beaucoup d'autres, ces aigrettes servent à ouater les habits, à faire de bons lits, des coussins bien mous pour les sophas et les lits de repos, de la chenille, des chapeaux et d'autres tissus.

Les tiges. Après la récolte des gousses, on fait celle des tiges; on les coupe le plus près de terre qu'il est possible, on les appareille suivant leur grosseur et leur longueur, et on les fait rouir comme le chanvre, soit dans l'eau, soit à la rosée. La filasse que l'on en retire est d'une finesse et d'une blancheur qui la rendent propre à être employée seule à la fabrique de toiles de toutes sortes de qualités. Ainsi l'*Asclépiade de Syrie* réunit en elle seule les avantages de deux plantes précieuses, le *chanvre* et le *coton*. Dans les Etats-Unis, les tiges de l'*Asclépiade* servent à faire du papier, du carton et d'autres objets de ce genre.

Les fleurs. On en retire, au Canada, un sucre brun de bonne qualité, et elles sont aussi utiles qu'agréables aux abeilles. Une propriété curieuse de ces mêmes fleurs, dont la découverte récente est due au docteur Barton, de Londres, c'est qu'elles attrapent les mouches qui s'y posent attirées par le suc mielleux qu'elles contiennent. Ce n'est pas la viscosité de ce suc qui retient ces insectes, mais ils se trouvent arrêtés par de petites valvules douées d'irritabilité. Plus de soixante mouches furent prises de cette manière en un instant, sous les yeux de l'observateur anglais; ensorte qu'indépendamment de sa beauté et de son utilité, la multiplication de l'*Asclépiade de Syrie* peut contribuer efficacement à détruire des insectes fort incommodes.

Les jeunes gousses. Les Américains, au rapport de Shœpf, mangent les jeunes pousses de cette plante, comme les asperges.

Les feuilles. Elles n'ont point de propriété bien reconnue, si ce n'est pour la guérison des humeurs froides, appliquées soit crues, soit pilées, soit cuites dans l'eau.

Barcelone, le 12 *Février* 1808.

EXTRAIT D'UNE LETTRE DE W. MACLURE,

Membre de la Société de Philadelphie,

A J.-C. DELAMÉTHERIE,

SUR LES VOLCANS D'OLLOT, EN CATALOGNE.

Je vais vous communiquer quelques observations minéralogiques que nous avons faites M. Tondi et moi.

..... Après avoir passé les Pyrénées pour aller à Barcelone, nous trouvâmes dans le lit de la Fluvia, des laves et des scories. Nous montâmes vers la source de la rivière; nous traversâmes 4 lieues d'un pays volcanique autour d'Ollot, et nous y observâmes plusieurs courans de lave, des cendres volcaniques, ou de Pouzzolane; enfin, des cratères non encore effacés, etc, etc. Nous avons observé que ce terrein volcanique s'étendoit de 6

à 8 lieues au sud, au-delà d'Amire, où en 1428 il y eut une éruption qui détruisit Ollot, et n'en laissa qu'une maison. — Nous trouvâmes beaucoup de lave dans le lit de la rivière Ter, et traversâmes, près Massanit, un courant d'ancienne lave, de près d'une lieue de largeur, en état de décomposition et couverte d'un sol d'alluvion. De Masanit à Ollot il y a près de 15 lieues, ensorte que le théâtre de l'action volcanique de ces contrées est beaucoup plus étendu que n'est celui du Vésuve.

De là à Barcelone, en cotoyant les rivages de la mer, nous traversâmes un terrein granitique de près de 20 lieues de longueur. Il est coupé en deux endroits par un terrein calcaire.

Sur la route de Cardona, par Montferrat, nous avons trouvé des stratifications alternatives de *sandstone* (pierre de sable), et poudding avec l'argile, la marne, et pierre calcaire, s'interposant de temps à autre à près de 20 lieues, semblables à la stratification du Rigi, dans le canton de Schwitz, qui est plus élevé que le Montferrat; ensorte que cette fameuse montagne de Montferrat, qu'on dit être isolée, n'est qu'une portion d'un lit de poudding et de pierres de sable, dont l'étendue est de près de 20 lieues carrées, et forme toutes les montagnes circonvoisines. Ces pouddings sont composés de $\frac{4}{5}$ de pierre calcaire et de caillou (*pebbles*); le ciment est également calcaire, quelques pierres de sable, un peu de quartz, et pierre lydienne. Cette dernière a été regardée mal à propos pour de la lave...

PHILADELPHIE.

EXTRAIT D'UNE LETTRE DE J. GODON,

A W. MACLURE, de la Société de Philadelphie.

... DITES à J.-C. Delamétherie que dans la Massachuset's, on trouve *en place* le porphyre rouge égyptien, le porphyre vert (ophite des Grecs), le basalte égyptien, une brèche primitive analogue sans doute à la roche de Vallorsine, etc. Je me propose de lui envoyer la suite des roches de cette contrée, etc.

OBSERVATIONS

OBSERVATIONS

POUR servir à la Carte minéralogique de l'Etat de Maryland, dans l'Amérique Septentrionale;

PAR J. GODON.

EXTRAIT des Transactions Philosophiques de Philadelphie.

Terrein d'Alluvion.

LA contrée qui s'étend depuis la base de Baltimore jusqu'à la rive droite de la rivière Potomak, où est située la nouvelle ville de Washington, est toute alluviale. Le sol qui la constitue est en général un sable quartzeux, diversement coloré par le fer. Ce sable contient assez souvent du mica, une terre blanche talqueuse, mais la terre argileuse n'y paroît exister qu'en bien petite quantité. C'est sans doute au défaut d'une suffisante proportion d'argile dans ce terrein d'alluvion, qu'il faut attribuer la stérilité remarquable du sol qui s'étend sur la ligne que j'ai eu occasion de parcourir.

A quelques pouces au-dessous de la surface du sol, on trouve souvent un lit de cailloux quartzeux d'un blanc de lait; ce lit est disposé horizontalement, ou paroît suivre les inégalités du terrein.

Immédiatement au-dessous de ce lit de cailloux, existe ordinairement une couche d'un grès ferrugineux, d'une épaisseur qui varie depuis 6 lignes jusqu'à un pied et plus. Ce minéral, le seul qu'on trouve, et qu'il soit sans doute possible de trouver dans ce sol, mérite un examen particulier, par l'intérêt qu'il est susceptible de présenter sous le rapport géologique (1). Il est ordinairement composé de grains quartzeux, quelquefois de petites paillettes de mica. Il est souvent d'une grande té-

(1) Ce grès a beaucoup de rapport avec celui qu'on trouve sur les hauteurs qui avoisinent Paris, comme Montmartre, Ménilmontant, et les collines de Viroflé près Versailles.

nacité, mais le plus souvent il se désunit facilement par le choc du marteau. Il renferme quelquefois des concrétions d'une argile très-ferrugineuse, analogue aux noyaux qu'on trouve dans la variété de mine de fer vulgairement connue sous le nom de *pierre d'aigle*. Ces concrétions sont presque toujours enveloppées de minces couches de fer oxidé hématite, quelquefois luisant. La colline qui porte le nom de *Federalhill* près Baltimore, fournit sur ses flancs de nombreux exemples de cette variété. Lorsque les grains qui composent ce grès sont d'une grande ténuité, il prend alors l'aspect et les caractères du tripoli, et peut sans doute être employé aux mêmes usages. Tel est celui qu'on trouve sur un chemin nouveau qui communique à *Frédéric-Road* près Baltimore. Cette dernière variété accompagne souvent une couche de fer oxidé hématite cellulaire, quelquefois de deux pouces d'épaisseur, mais le plus souvent le fer oxidé ne forme qu'une légère pellicule, qui présente les couleurs de l'Iris.

Ce grès se trouve sur la crête de presque toutes les collines qu'on rencontre sur la route de Baltimore à Washington : on l'observe aisément dans les lieux où le sol a été déchiré par des ravins, ou coupé pour les routes publiques.

Quelquefois le lit de cailloux quartzeux, situé au-dessus du grès, a été lui-même saisi par un ciment ferrugineux, et constitue ainsi une sorte de poudding. Ce poudding se trouve souvent en fragmens d'un pied et plus d'épaisseur.

Les roches de transport qu'on trouve dans ce terrein, sont en général la roche hornblendique (grunstein), un quartz grossier, et quelquefois la variété de quartz désigné par Werner sous le nom de *hornstein*.

Ce terrein renferme aussi quelques fossiles ; on y trouve quelques traces de coquilles, et particulièrement un dépôt de bois fossile, qu'on peut observer dans un ravin situé dans le voisinage de l'église de *Rock-crack*. Ce bois repose immédiatement sous le grès ferrugineux, dont il est quelquefois comme enveloppé. Il paroît que la partie ligneuse de ce bois a été remplacée complètement par la terre siliceuse. Les parties où le bois présentoit quelques interstices, comme l'écorce, par exemple, sont tapissées d'une multitude de petits cristaux de quartz qui appartiennent à la variété prismé (Haüy).

Ces grès, ces pouddings ferrugineux, paroissent avoir une origine commune. Lorsqu'on aura observé les limites de cette couche, et circonscrit l'espace qu'elle occupe, peut-être aura-t-on

quelque lumière sur les circonstances qui l'ont produite, et peut-être sera-t-il possible de former quelque hypothèse sur l'origine de cet immense dépôt de sable qu'on observe durant l'espace de près de 50 milles, dans la direction du nord-est au sud-ouest. (Le sol primitif reparoît à peu de distance nord de Baltimore).

Washington est bâtie sur le sable alluvial, mais Rock-crak, qui sépare cette capitale de *Georgetown*, semble offrir la jonction du sol primitif avec le terrein d'alluvion.

Sol primitif.

La première roche qui se présente peut être considérée comme un *gneiss ;* sa direction est à peu près nord-nord-ouest-sud-sud-ouest ; elle s'incline à l'est d'environ 20 degrés. Les substances qui composent cette roche sont le *quartz*, le *feldspath*, le *mica*, et souvent le *talc*. La couleur du mica, et souvent celle du talc, est le gris de plomb; mais souvent ce dernier se présente avec une belle couleur vert-émeraude : outre ces substances le gneiss contient souvent le *grenat dodécaèdre* ordinairement en très-petits cristaux, mais quelquefois de 4 à 5 lignes de diamètre, et le *fer sulfuré magnétique* cristallisé en petits cubes. Ce minéral s'y trouve quelquefois si abondant, que toutes les parties de la roche sont sensibles au barreau aimanté. Des filons considérables de quartz traversent les différentes couches de cette roche ; les veines de feldspath y sont plus rares.

Ce gneiss traverse la rivière Potomak, et l'on peut observer sur la rive gauche de cette rivière, la même direction, la même inclinaison de couche, les mêmes élémens dans la composition. Cette roche se délite en général en fragmens tabulaires, qu'on emploie à la construction des fondemens des édifices, et des revêtemens des chaussées.

Immédiatement après le gneiss, en remontant la rivière on trouve la roche hornblendique (grunstein). Cette roche n'est point uniforme dans sa composition, elle est souvent composée de feldspath et de hornblende, alors elle cède facilement à la décomposition, mais quelquefois elle paroît n'être qu'un mélange intime de quartz, de hornblende, de mica, et souvent de talc, qui se fait remarquer par sa belle couleur verte.

Cette roche renferme souvent le *fer sulfuré magnétique*. La teinte de ce minéral, quelquefois analogue à celle du cuivre pyriteux, et des légères efflorescences de *cuivre carbonaté* qui

l'accompagnent, indiquent qu'il recèle une petite quantité de cuivre. Cette roche est, ainsi que la précédente, traversée en différentes directions par d'énormes filons de quartz. Elle ne présente pas de stratification distincte, et se délite ordinairement en fragmens polyédriques.

En continuant à remonter la Potomak, à quelque distance au-dessus de Georgetown, on retrouve le *gneiss* analogue par sa nature à celui décrit plus haut. L'inclinaison de ces nouvelles couches paroît être la même, mais leur direction se rapproche davantage de la ligne nord et sud. Ce gneiss présente quelques filons de *feldspath blanc*, mélangé de *mica* d'un blanc verdâtre; mais le *quartz* opaque d'un blanc de lait s'y trouve souvent disposé en filons nombreux qui traversent la roche dans différentes directions. Ce quartz est stérile en substances métalliques; quelques traces de pyrite magnétique et de fer oxidulé. Il est plus souvent accompagné de talc chlorite, et renferme fréquemment la *tourmaline* en petits cristaux aciculaires. Quelquefois de grands fragmens de quartz se présentent recouverts d'une croûte d'une matière d'un beau noir. Au premier abord on prendroit cette substance pour du manganèse, mais par une observation attentive on découvre qu'elle n'est autre chose que la substance de la tourmaline elle-même dans un état de cristallisation confuse.

On peut remonter la rivière *Potomak* jusqu'à l'*île Fallo*, 4 milles de Washington, sans trouver de changemens notables dans la constitution de ce gneiss. Cette roche traverse la rivière, et l'on peut observer sur les deux rives la même disposition dans les couches, les mêmes accidens. La terre végétale qui recouvre le sommet des collines escarpées de la rive gauche, n'est autre chose que le gneiss lui-même dans un état de décomposition, qui permet à la charrue de le sillonner, et les champs restent couverts de nombreux fragmens de quartz qui n'a point éprouvé d'altération.

Les deux couches de gneiss qu'on observe distinctement sur la rive droite de la rivière Potomak, et qui sont séparées par la roche hornblendique, se réunissent sur la rive gauche. J'avois pensé retrouver sur cette dernière le grunstein, mais je n'ai rencontré que quelques fragmens épars de cette roche, preuve insuffisante pour autoriser à conclure qu'elle se prolonge jusqu'au-delà du lit de la rivière.

On trouve dans le lit de la *Potomak* différens fragmens de roche qui indiquent des changemens dans la constitution du

sol que parcourt la partie supérieure de cette rivière. Parmi ces fragmens on distingue principalement une *amigdaloïde* d'une couleur sombre, renfermant des noyaux d'une substance blanche, quelquefois d'un beau rose. Au centre de ces noyaux existe souvent une autre substance d'un tissu fibreux et d'une belle couleur verte, qui paroît être la thallite. Ces diverses substances sont disposées dans la roche d'une manière fort élégante.

Je termine ici ces observations, auxquelles je regrette d'avoir donné si peu d'étendue. Puisse cet essai éveiller parmi les Américains le goût d'une science dont les recherches ne sont pas moins intéressantes pour l'utilité publique, que pour la curiosité de celui qui aime à méditer sur la structure de l'écorce du globe!

Les principales variétés des minéraux dont il a été question dans ce Mémoire, sont déposées dans la collection de la Société philosophique de Philadelphie.

LETTRE DE GIOVANNI FABRONI,

SUR la manière de transformer en balance idrostatique (1) toute bonne balance ordinaire,

Adressée à M. P. Biagio Bartalini, Vice-Secrétaire de l'Académie royale des Physico-critiques.

Vous m'avez engagé, mon respectable ami, à vous faire passer quelque objet relatif à la physique; je ne puis vous envoyer pour le moment qu'une mécanique extrêmement simple qui m'a paru d'une usage très-commode. C'est une colonne mobile qui, placée avec un vase propre à cet effet au-dessous d'une balance quelconque, pourvu qu'elle soit juste, la met en état de donner les pesanteurs spécifiques, sans avoir recours aux moyens extraordinaires et dispendieux qu'entraînent après elles les balances nommées *idrostatiques*.

---

(1) Les Italiens écrivent *idrostatica*. (*Note du Traducteur.*)

Vous savez que lorsque l'on veut peser les différens corps sans les gâter, ou leur faire perdre de leur poids, il faut avoir des balances propres dont la force et la sensibilité soient en raison du poids de chacun d'eux. Brisson s'est servi à cet effet de trois paires de balances (1), dont l'une porte six livres, l'autre une livre, et la troisième deux onces. La distance entre la force de la première et celle de la seconde est trop considérable, peut-être en est-il de plus délicate que la troisième.

La machine dont je parle n'est point à comparer avec les balances que renferme le Musée de Florence, les plus belles que l'on connoisse, soit pour la structure, soit pour le nombre, car il y en a jusqu'à 25 ou 30 paires. Le quart d'un grain, la pesée fût-elle de cent livres, suffit pour faire perdre l'équilibre aux plus grandes (elles sont d'une structure particulière, la plus récente pour le temps où elles furent faites). Les plus petites et les plus délicates sont sensibles aux plus légères fractions d'un grain (2). En laissant, par exemple, dans une de ces balances le plat gauche à sa place, et substituant au plat droit un contrepoids très-exact, dont les parties inférieure et supérieure soient en forme de crochet, il suffit que la colonne dont je parle soit garnie d'un vase propre à cet effet, rempli d'eau distillée, de manière que le corps que l'on examine reste plongé à la même hauteur : c'est ce que l'on obtient aisément en élevant, au moyen d'un fuseau et d'un bâton crénelé, la partie supérieure de la colonne sous laquelle pose le vase, jusqu'à ce que le corps que l'on examine se trouve au-dessous de la première couche d'eau renfermée dans le vase. Avec ce moyen facile on aura changé en balance idrostatique toute balance ordinaire.

Il y a plusieurs années qu'en réfléchissant sur la densité de

---

(1) Pesanteur spécifique des corps. Paris 1789.

(2) J'ai eu occasion d'acheter à bon marché, une balance chinoise garnie de ses poids. Je me suis fait un véritable plaisir d'ajouter cet instrument asiatique à notre collection.

J'ai fait faire un balance extrêmement délicate, qui étoit presque finie au mois de février dernier : elle est dans toute la rigueur des principes. C'est un chef-d'œuvre de l'art, et certes elle ne pourroit qu'ajouter à la réputation de son auteur âgé aujourd'hui de 80 ans. J'avois cru que l'hôtel des Monnoies, autant pour l'avantage du public que pour celui du Souverain, feroit usage de cet instrument. En effet, il n'est pas possible de trouver une exactitude plus scrupuleuse dans un instrument d'où dépend surtout l'observation rigoureuse des lois relatives à la fabrication des monnoies.

la matière que je regarde comme un caractère distinctif sûr et invariable de la nature des corps, relativement à leur espèce, j'imaginai de la soumettre à l'examen physique des mêmes corps. J'en ai observé un très-grand nombre dans cette intention. Le défaut d'expérience me faisoit croire encore que je parviendrois d'autant mieux à connoître la pesanteur spécifique d'une substance, qu'elle auroit été plus minutieusement déterminée. Mais des recherches ultérieures m'ont convaincu qu'en pesant plusieurs fois idrostatiquement la même substance identique, on trouvoit des variations à la troisième décimale et plus encore. J'ai donc dû en conclure qu'il étoit au moins peu utile de calculer jusques-là la pesanteur spécifique. Nous trouvons, il est vrai, dans l'excellent ouvrage que Brisson a donné sur ce sujet, les pesanteurs spécifiques déterminées avec cinq et six chiffres. Il est encore vrai que le même auteur, en avertissant le lecteur de sa scrupuleuse exactitude, dit avoir non-seulement pesé le même corps plusieurs fois, mais encore ses divers poids, et il ajoute : « Je n'ai regardé le résultat comme exact, que lorsque » ces différentes épreuves ne m'ont point offert de différences, » ou m'en ont donné de si petites que j'ai cru pouvoir les » négliger. » Ce qui sembleroit contredire ce qu'il a dit plus haut. Quant à nous, nous y trouvons un argument, pour en conclure que cet habile physicien a regardé comme des différences qu'on pouvoit négliger, celles mêmes qui se trouvoient dans la seconde décimale. En effet, il donne, par exemple, la même pesanteur spécifique au diamant jaune, qu'il porte dans ses Tables à 3,5185, et à la topaze du Brésil qu'il note 3,365 (1). Il en est de même du diamant bleu d'azur qu'on trouve à 3,5254, et le béril ou aigue-marine porté à 3,5484 (2).

Nickolson, qui passe pour un physicien très-exact, est du

---

(1) Pour distinguer les diamans colorés des pierres dont la couleur est analogue, il dit : « La pesanteur spécifique ne suffit pas, ... car » il y a des pierres colorées qui ont une pesanteur à peu de chose » près égale à celle des diamans colorés : tels sont le diamant jaune et le » topaze du Brésil, etc. » Donc la différence de 0,02 n'est pas caractéristique à ses yeux, et par cela même peut être regardée comme imperceptible.

(2) Newton a trouvé le diamant 3,4, et on ne peut pas douter un instant de son exactitude. On ne sait d'où venoient le diamant ou les diamans qu'il a pesés. Brisson assigne au diamant du Brésil une pesanteur spécifique de 3,4444; mais il est reconnu que les joailliers, qui ne savent jamais d'où viennent leurs pierres, appellent *orientales* les plus belles et les plus dures, quoiqu'elles aient été tirées de l'Amérique.

petit nombre de ceux qui prétendent que de toutes les expériences de ce genre, la plus difficile c'est de calculer avec la précision nécessaire la pesanteur spécifique des corps. Il regarde également comme inutile de pousser le calcul jusqu'à quatre, cinq et six chiffres, parce que, dit-il, la plus légère différence dans la température de l'eau suffit pour faire varier le quatrième chiffre. Mais la température de l'eau n'est pas la seule circonstance qui influe sur la variation des fractions, la température du corps que l'on examine y influe aussi. Il est reconnu qu'un même degré de chaleur fait varier les volumes des différens corps, parce qu'ils varient dans leur dilatation qui est plus ou moins prompte, peut-être d'après une loi dépendante de la cohésion des molécules, ou qui dérive de leur affinité différente avec le calorique. On connoît la dilatation des métaux, du verre, de plusieurs fluides; mais on ignore celle de la plus grande partie des produits de la nature. Indépendamment de cette considération importante, il faut encore faire attention que plusieurs minéraux absolument différens dans l'apparence et dans la composition, offrent, dans des circonstances semblables, une pesanteur spécifique presque égale; tandis que d'autres, évidemment composés des mêmes élémens, ont une pesanteur différente. Par exemple, le cristal de roche, le mica jaune, le pétrosilex et le granite d'Egypte, sont tous en rapport à l'unité comparative de l'eau de 2,65. Le jaspe d'un rouge foncé, et la calcédoine d'un blanc transparent, sont de 2,66. Le rubis balaïs et la malachite sont de 3,64. L'antimoine crud, le grenat duodécaèdre, et la topaze verdâtre d'Orient, sont de 4,06 et encore de 4,1. Brisson, ainsi que nous l'avons dit plus haut, donne la même pesanteur au diamant rose et au diamant du Brésil, à la topaze du même royaume, et au diamant paillé, enfin, au diamant azuré et au béril, quoique ces pierres diffèrent beaucoup entre elles par l'éclat, par la valeur, par la dureté, et enfin par la réfraction qui est simple dans les diamans, et double dans les autres pierres que je viens de citer. Il est reconnu de plus, qu'il y a des substances qui égales dans leur composition chimique, offrent, avec les mêmes élémens, une pesanteur spécifique tout-à-fait différente. Tels sont, par exemple, le spath calcaire et l'aragonite de Proust, qui sont deux carbonates de chaux. Observons encore que les productions de la nature, malgré une certaine ressemblance dans leur apparence extérieure, sont peut-être plus rarement que celles de l'art, d'une rigoureuse et parfaite homogénéité dans leur

masse;

masse ; d'où il faut conclure que nous avons alors plus ou moins de matière sous un volume égal : et dans le fait, les corps dont l'apparence est la plus homogène, peut-être par la disposition symétrique des parties qui les composent, n'offrent pas toujours dans la même espèce, la même densité (1). Prenons pour exemple, sans parler des substances métalliques, qu'une multitude de causes font varier dans leur densité (2), la pesanteur du cristal de roche telle que la donnent les Tables de Brisson. Newton qui sans doute a connu, d'après sa propre expérience, l'inexactitude et l'irrégularité, et par suite l'inutilité des fractions trop petites, porte, dans son Optique (édition de 1704), la pesanteur spécifique de cette substance à 2,65.

Le résultat de Brisson ne diffère pas dans le fait de celui de Newton, mais il diffère évidemment de lui-même dans la même espèce, et peut-être pour la raison que nous venons d'indiquer, dans ses décimales successives, comme le prouve la série suivante extraite de cet auteur.

Cristal de roche de Madagascar.	2,6530
Du Brésil........................	2,6526
D'Europe, gélatineux...........	2,6548
De Bohême, jaune...............	2,6542
Amétiste........................	2,6536
Saphir...........................	2,6535
Amétiste bleu clair.............	2,6513
De Carthagêne, pourpre violet...	2,6570
Enfumé..........................	2,6534
Noir............................	2,6536
Gris............................	2,6497
Rose............................	2,6701 (3)

(1) C'est peut-être de cette circonstance que dérivent les différences qui se trouvent dans les différens auteurs. Brisson a consulté les Tables des pesanteurs spécifiques publiées avant lui, et ayant eu des résultats différens de ceux de Musschenbroek, reconnu d'ailleurs pour un physicien très-exact, il a cru y trouver plusieurs erreurs qui peut-être n'étoient que des différences de densité dans le même corps.

(2) Hatchett a dit aussi, d'après l'expérience : « Comme la pesanteur
» spécifique des métaux est susceptible de varier par diverses causes, il
» est presque impossible d'obtenir une précision absolue dans les résultats
» des expériences faites par diverses personnes ; mais en même temps on
» peut observer qu'en examinant soigneusement les circonstances, ... on
» obtiendra un degré de précision suffisant pour répondre à presque tous
» les objets d'utilité, quoiqu'on ait déjà dit qu'il ne seroit pas raisonnable
» de fonder une opinion sur des petites variations de fractions. »

(3) Le terme moyen de ces poids spécifiques est de 2,654725.

En examinant plusieurs fois le même cristal de roche qui étoit extrêmement net, du poids libre de 600 grains, et à 11 et 12 degrés de la température du thermomètre, j'ai obtenu autant de fois le même poids; mais j'ai observé les différences suivantes, en ajoutant cinq chiffres à mon premier calcul. 2,6548
2,6538
2,6539
2,6558 (1).

J'ai soupçonné que dans la disposition symétrique des parties, autant à l'origine de la cristallisation qu'à l'époque de sa décroissance successive, qui opère la formation du cristal, leur union pourroit se faire avec une adhésion plus ou moins grande. Pour éclaircir mes doutes à cet égard, après avoir séparé un long cristal de roche des plus transparens, j'en ai pesé séparément le sommet et la base dans l'air et dans l'eau. Le résultat moyen des 17 poids de la partie supérieure a été de 2,6509, et celui des 19 poids de la partie inférieure de 2,6491 (2). Le résultat moyen de ces deux différences est encore la pesanteur spécifique de Newton, savoir 2,65. Peut-être pourroit-on conclure de la pesanteur un peu moindre de la base, qu'au moins dans ce cristal il y a eu effectivement une adhésion plus foible entre les molécules dans le principe de la cristallisation. On voit donc que la pesanteur du cristal iris, que Brisson porte à 2,6497, peut être regardée comme identique avec celle notée ci-dessus 2,6491; et il est certain que ces iris ne proviennent que de la séparation ou d'une moindre adhésion entre quelques-unes des feuilles.

Ayant une fois eu occasion de faire réduire petit à petit un cylindre solide de flintglass d'Angleterre, et un cristal de plomb de trois pieds de long, je pesai hydrostatiquement les rognures des deux extrémités, et je trouvai que l'une pesoit 3,13385, et l'autre 3,2285. Mécontent de ne pas avoir examiné si la force réfractive des deux corps étoit en proportion de chaque pesanteur, dont la différence n'étoit pas trop considérable, j'examinai aussi la pesanteur d'un verre ordinaire que je trouvai être de 2,7132. Le fond du creuset étoit de 2,7540.

---

(1) Le termen moyen de ces poids est 2,654555.

(2) Il est impossible de s'assurer de la variation des fractions légères, si la balance n'est pas munie d'un indicateur assez long pour marquer précisément, au moyen d'une lentille pointue, qu'on applique, la ligne horizontale de ses bras.

A quoi sert donc, pourrai-je dire à ceux qui ont multiplié ces nouveaux résultats, à quoi sert la connoissance minutieuse des pesanteurs spécifiques, si elles sont incertaines et variables dans la même espèce des productions de la nature. Un auteur moderne répond : « J'observerai que les mélanges fréquens » dans les minéraux, avec des matières étrangères, font né- » cessairement varier, jusqu'à un certain point, la pesanteur » spécifique dans les minéraux qui appartiennent à une même » substance; mais on a du moins des limites entre lesquelles » se trouvent resserrées les pesanteurs des morceaux, et les » estimations auxquelles on parviendra, étant plus ou moins » voisines de l'une ou de l'autre de ces limites, suffiront sou- » vent pour indiquer à quelle substance appartient le morceau » que l'on pèsera; ou s'il reste encore de l'équivoque, elles » pourront du moins concourir vers le même but, avec les » indications formées par quelqu'autre caractère qui fera res- » sortir celui de la pesanteur spécifique..... » Mais indépendamment de ces considérations, indépendamment des applications multipliées qu'on peut en faire à la physique, je trouve dans les pesanteurs spécifiques un avantage non moins important qu'économique, celui d'assurer l'identité des essais des minéraux non solubles que l'on conserve dans les Musées. Envain un échantillon a-t-il été décrit dans les inventaires, avec la précision minutieuse, on peut lui en substituer un autre; mais si à ses autres caractères on ajoute la pesanteur spécifique; la substitution alors sera presque impossible, ou, pour parler plus exactement, elle sera d'autant moins possible que l'échantillon se trouvera plus hétérogène, ou plus composé. Les florins d'argent doré, dont parle Boccace, pourroient facilement être substitués aux florins d'or pur, auxquels ils ressembloient, lorsqu'on ne faisoit pas attention au poids moins considérable qu'ils devoient avoir sous un volume égal. Sans ce caractère, un chétif morceau d'argent mêlé d'alliage, peut être facilement substitué à un échantillon de platine infiniment précieux. Aussi l'ouvrage de Brisson sur la pesanteur des corps, indépendamment des objets relatifs à la physique, est-il de la plus grande utilité pour le magnifique Musée de Paris, parce qu'ajoutant cette nouvelle garantie aux descriptions physiques de toutes les substances qu'il renferme, il les rend invariables et en assure constamment l'identité. C'étoit le but que je m'étois proposé, lorsqu'on fut obligé de rétablir les étiquettes des minéraux du Musée de Florence, que l'oxide du plomb sur lequel elles étoient

inscrites avoit presqu'effacées. Les descriptions détaillées, le poids libre, la mesure, devoient s'y trouver ainsi que le nom propre, la pesanteur spécifique, la forme des cristaux, ce qui entre dans leur composition d'après leurs analyses ou celles d'autres substances; en un mot tout ce que chaque carte doit offrir à l'œil qui considère l'échantillon du minéral au-dessus. Comme je vous crois convaincu de l'avantage que je viens de vous exposer, et empressé d'ajouter la pesanteur spécifique aux autres caractères des objets précieux que renferme votre riche cabinet, je vous fais passer le dessin de la colonne mobile dont il s'agit. Je me flatte que vous en trouverez la structure aussi facile que peu coûteuse, et qu'il vous sera extrêmement commode d'employer avec cet instrument toute sorte de balances, pourvu qu'elles soient délicates et sensibles pour peser hydrostatiquement les différens corps de l'identité desquels vous voudrez vous assurer.

Daignez accueillir, mon respectable ami, ce foible tribut de ma considération et de mon estime, et me permettre de me dire toujours votre dévoué serviteur.

Nouveau moyen facile et commode pour peser hydrostatiquement les corps solides avec les balances ordinaires.

Explication des figures.

Fig. Ière. L'appareil dans son entier, au moment de l'expérience, le dessin offre la moitié de la proportion de l'appareil effectif.

Fig. IIe. Décomposition de la colonne mobile destinée à porter le vase avec l'eau distillée, et qu'on peut adapter de manière à obtenir les poids hydrostatiques avec une balance quelconque.

AA. Support de la balance soutenu par trois vis destinées à fixer la perpendiculaire.

CC. Bras de la balance.

D. Plateau destiné à recevoir les poids pour tenir en équilibre le corps que l'on examine, et aussi le poids libre.

E. Contrepoids du plat *D*, sur lequel on met les poids pour rétablir l'équilibre du corps plongé dans l'eau, pour en obtenir la pesanteur spécifique.

F. Fléau qui indique le point d'équilibre, et par approximation la quantité du poids nécessaire pour l'obtenir. Cette partie, ainsi que ses accessoires, sont de toute nécessité.

G. Papier ou transparent pour laisser voir la coïncidence de l'extrémité ou pointe du fléau, avec les divisions marquées dans le petit arc de métal.

I. Lacet de crin de cheval, par lequel le corps que l'on examine est suspendu, en l'y introduisant et le serrant.

KK. Vase de cristal de forme carrée, au moyen duquel on apperçoit les bulles d'air qui pourroient rester attachées au corps plongé dans l'eau qu'il contient.

MM. Niveau de l'eau distillée, au-dessous duquel on fait plonger avec justesse le corps que l'on examine, en élevant le vase autant qu'il en est besoin, jusqu'à ce que l'immersion se trouve à une hauteur constante.

NN. Base stable de la colonne *NOPQ*, destinée à élever le vase d'eau sans que le corps que l'on examine y soit plongé.

PP. Base mobile de la colonne que l'on soulève en tournant la virole *Q*.

RR. Quenouille dentelée jointe à la virole *Q*, et engrainée dans le fuseau *UU*; en la tournant de l'un ou de l'autre côté, on élève ou l'on abaisse la base *PP*, et conséquemment le vase *KK*.

LL. Roue dentelée au moyen de laquelle le vase *KK* reste constamment suspendu à la hauteur requise, par un petit loquet double, que le petit levier courbe *T* fait mouvoir à droite ou à gauche au besoin.

UU. Fuseau crénelé, ou à dents de peigne, sur lequel glisse le canon mobile *X*, mis à la base *PP*, et qui la transporte avec lui par le mouvement de la quenouille *RR*.

X. Canon mobile.

SUR L'ACONIT NAPEL;

Par Philippe-Antoine STEINACHER.

Les feuilles fraîches de l'aconit napel, cultivé dans un jardin des environs de Paris, traitées avec une suffisante quantité d'eau à 45 degrés de température, ont laissé coaguler de la fécule verte.

Le liquide séparé de cette fécule, a retenu une odeur herbacée particulière, analogue à celle des feuilles de cochléaria qui ont perdu la plus grande partie de leur force piquante par l'exposition à l'air libre. Les progrès de l'évaporation l'ont entièrement dissipée. Vers la fin, une matière de forme grenue s'est séparée. Après l'avoir lavée et fait sécher, une portion soumise à l'action du chalumeau, dans un support de platine, n'a point été fondue par la flamme intérieure, mais est devenue blanchâtre, sans se boursouffler ni décrépiter.

Une autre portion mise dans de l'acide sulfurique foible, a produit une effervescence assez longue. L'évaporation du liquide a donné des cristaux acidules en forme d'aiguilles molles, qui ont été décomposés par le nitrate de plomb. Le précipité rougi au chalumeau, sur le support de charbon, s'est réduit en petits globules métalliques, en laissant briller une auréole légère, accompagnée d'une odeur phosphorique très-sensible. La liqueur extractive épaissie a contenu beaucoup de muriate ammoniacal.

Comme d'autres plantes cueillies à côté de l'aconit ne m'ont donné par l'analyse aucun indice de phosphate, je pense que les organes de ce végétal ont le pouvoir de s'assimiler le phosphore ou ses élémens, et de le convertir en acide.

Il résulte de mon travail, que l'aconit napel contient

De la fécule verte,
Une substance odorante gazeuse soupçonnée virulente,
Du muriate ammoniacal,
Du carbonate
Et du phosphate de chaux.

Ainsi l'annonce que M. Tutten de Wolfenbutten avoit faite, il y a 19 ans, de ce phosphate dans l'aconit napel, se trouve confirmée.

DU GLAUBÉRITE;

Par ALEXANDRE BRONGNIART.

La forme du glaubérite est celle d'un prisme oblique très-déprimé et à base rhombe; les angles du parallélogramme de la base de ce prisme, sont de 76° et de 104°. Les angles d'incidence du parallélogramme de la base sur les pans adjacens, sont de 142°. Enfin l'incidence de la base sur l'arête, contiguë à un angle aigu de cette base, est de 154°; les faces de la base sont généralement planes, nettes et même brillantes; celles des pans sont au contraire chargées de stries parallèles aux arêtes de la base. On découvre par le clivage des joints très-sensibles et parallèles aux bases, on en découvre d'autres moins nets, qui sont parallèles aux arêtes de la base, et qui sont inclinés de 104° environ sur les précédens.

Les observations donnent pour forme primitive de ce cristal un prisme oblique à base rhombe.

Ces cristaux sont ou presque limpides ou d'un jaune de topaze, ils conservent à l'air leur solidité et leur transparence, pourvu qu'ils n'aient point été mouillés.

Leur dureté est supérieure à celle de la chaux sulfatée, mais ils sont moins durs que la chaux carbonatée.

Le glaubérite exposé au feu se fendille, décrépite et se fond en un émail blanc; mis dans l'eau, sa surface devient d'un blanc laiteux, le cristal devient en peu de temps complètement blanc et opaque. Retiré de l'eau et séché, il ne reprend pas sa transparence, mais l'écorce blanche tombe en poussière, et si on l'enlève complètement, on découvre le noyau qui reste sans altération. C'est la seule substance minérale qui possède cette propriété.

La pesanteur spécifique du glaubérite est de 2,73.

Ce sel, dont les cristaux ont au premier aspect quelques ressemblances avec ceux d'axinite, et dont les fragmens ressemblent un peu à de la chaux sulfatée, diffère essentiellement de ce dernier sel, tant anhydre que pourvu d'eau de cristallisa-

tion, par sa forme primitive et par les formes secondaires qui en dérivent. Il est composé, suivant l'auteur de ce Mémoire,

De chaux sulfatée anhydre........	0,49
De soude sulfatée anhydre.........	0,51
	100

M. Brongniart s'est assuré qu'il ne contenoit pas d'eau, non-seulement par plusieurs calcinations à la température de l'argent presque fondant, mais encore en le distillant suivant la méthode de M. Berthollet, avec de la limaille de fer, il n'a point obtenu de gaz hydrogène. Il a démontré la présence de la soude sulfatée par la dissolution et la cristallisation qui lui a donné des cristaux bien déterminés de sulfate de soude. Il a reconnu le sulfate de chaux en décomposant ce sel, tantôt à l'aide du carbonate d'ammoniaque et tantôt au moyen de l'oxalate d'ammoniaque. Comme il n'a eu de perte que celle qu'on ne peut éviter dans les opérations de chimie faites avec le plus de soin, et que cette perte n'a pas été d'un centième, il a supposé que ce sel ne contenoit point d'autres matières pondérables et essentielles que les deux sels désignés plus haut; et pour en être encore plus sûr, il a recherché avec attention si ce sel double ne contiendroit pas quelques phosphates, borates ou muriates, qu'on auroit pu y soupçonner en raison de son gisement.

Le glaubérite a été rapporté d'Espagne par M. Duméril, il ne s'est encore trouvé qu'à Villarubia près d'Ocânna, dans la nouvelle Castille. Il est en cristaux isolés ou groupés entre eux et disséminés dans des masses de sel gemme. M. Brongniart n'a encore trouvé aucune mention de ce minéral, ni dans les ouvrages des minéralogistes, ni dans les voyages en Espagne, qu'il a pu consulter.

Cet article est extrait du Bulletin de la Société philomatique.

EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

Faites par M. RITTER, de Munich,

A l'occasion de ses premiers essais sur les expériences de *Davy*, concernant la production de corps métalloïdes par le pôle négatif de la pile de *Volta*, à l'action duquel on soumet la potasse et la soude;

Tirées de ses lettres écrites, dans le cours du mois de Février 1808, *à M.* Weiss *de Leipzig, actuellement à Paris, et communiquées par ce dernier* (1).

La première nouvelle qu'on a eue à Munich de la découverte de M. Davy, qui dans ce moment fixe l'attention des physiciens et chimistes de toute l'Europe, fut celle qu'avoit reçue M. Sœmmerring, célèbre anatomiste et médecin, membre de l'Académie royale des Sciences de Munich, le 12 décembre de l'année passée. Cette Académie ayant ensuite chargé MM. Imhoff et Ritter de répéter ces nouvelles expériences de Davy, M. Ritter s'est trouvé à même de se mettre plus promptement au niveau de ces nouvelles connoissances importantes, que peut-être, dans le cours suivi de ses propres recherches précédentes et qui avoient été assez variées, il n'auroit pu le faire sans cette obligation particulière. Tout ce qu'il m'a écrit des résultats qu'il a obtenus au mois de février, et qu'on va lire ci-après, ne porte pas, il est vrai, l'empreinte d'un travail fini, ainsi qu'on ne pourra pas l'exiger; il est difficile même d'éviter, pour me servir des propres expressions de M. Ritter, toute erreur dans ce genre d'expériences, qui ne portent souvent que sur les *minimum*, et qui ne se vérifieront que par des expériences faites en grand. Il est cependant à présumer que peu de ce qu'on va lire aura besoin d'être rectifié, il pourra

(1) M. Ritter a lu, dans la séance de l'Académie de Munich du 24 février 1808, un Mémoire sur ces mêmes expériences, et l'on peut assurer que la substance en est, à très-peu de choses près, la même que ce que nous communiquons ici à nos lecteurs français. W.

du moins aider à diriger les recherches ultérieures à faire, et il paroît donc, par cela même, être assez intéressant pour excuser l'espèce d'empressement avec lequel je me suis mis à le rendre plus connu. M. Ritter, lorsqu'il a fini la lettre dont je viens de parler, n'a encore connu aucune notice ni mémoire immédiat ou authentique sorti, sur l'objet dont il s'agit, de la plume de son inventeur. Il regardoit comme le plus authentique de ce qui lui étoit parvenu, la notice insérée au nouveau Bulletin des Sciences, par la Société philomatique, t. I, n° 4, pp. 83, 84, et aux Annales de Chimie, t. LXIV, pp. 319, 320, traduite de ces journaux dans le Journal allemand de chimie, physique et minéralogie, rédigé par M. Gehlen, t. IV, cahier 4, et puis la lettre de M. Collet-Descotils, adressée à M. Gehlen, et insérée dans le Journal de celui-ci, t. V, cahier I. Il ne pouvoit rien savoir alors des beaux résultats des expériences faites à Paris, sur cette même découverte de Davy, par MM. Gay-Lussac et Thénard, et je dois par conséquent m'abstenir de tout ce que je pourrois dire par rapport aux excellens travaux de ces savans chimistes, espérant qu'ils ne tarderont point à rendre publics les résultats ultérieurs qu'ils peuvent avoir obtenus dans la suite de leurs expériences.

Comme je ne pourrai pas suivre mot pour mot la lettre de M. Ritter, je me permets de ranger sous quelques articles toutes les remarques qu'il a bien voulu me communiquer.

I. *Des Piles que M. Ritter a employées, ses observations générales sur les piles à employer dans ces expériences.*

Les piles dont M. Ritter s'est servi dans les expériences dont nous allons exposer les détails, n'étoient composées que de plaques peu larges de cuivre et d'un alliage de trois parties de zinc sur une partie d'étain; chaque plaque n'entroit en action que par un pouce $\frac{2}{3}$ carrés, mesure ancienne de Paris, tout au plus. Il varioit le nombre des couches depuis 50 à 400 seulement; le conducteur humide étoit une solution aqueuse et froide, mais concentrée de muriate d'ammoniaque. Il préfère toujours comme véhicule de ce conducteur humide les cartons à tous autres, et il observe que plus ces cartons sont épais, et plus durable est l'action de la pile, quoiqu'un peu plus foible au commencement de l'opération, qu'elle ne l'est dans le cas de cartons plus minces.

Une fois il s'est servi aussi d'une autre pile qu'il appelle *à plats* (*schuesselsæule*), à 50 couples, dans laquelle chaque plat agissoit avec 36 à 40 pouces carrés de surface, et étoit

rempli d'acide sulfurique étendu de trente fois son poids d'eau. Comme la description qu'il me donne de cette pile, qu'il a présentée à la Classe des Sciences physiques et mathématiques de l'Académie de Munich, le 12 février 1808, est incomplète sous un certain rapport, je ne peux pas entrer ici dans un détail suffisant relativement à cette pile qui paroît cependant être d'une nouvelle modification de construction; mais je me contenterai de transcrire ce qu'il en a dit, savoir, que la construction de cette pile repose sur le même principe qui avoit été appliqué déjà l'année 1801, par M. Œrsted de Copenhague, dans la construction de son appareil *à tubes* (*roehrenbatterie*). M. Ritter ajoute qu'en employant dans cette pile à plats l'acide sulfurique étendu de 40 parties d'eau, son action est au moins bien près de celle d'une bonne pile construite avec le muriate d'ammoniaque et avec 50 couples de plaques à 36 pouces carrés de surface chacune. Si l'on emploie sous les mêmes circonstances le même acide étendu seulement de 30 parties d'eau, l'action de la pile à plats l'emporte décidément sur la seconde pile susdite; et en employant l'acide, étendu seulement de 15 parties d'eau, elle surpasse celle-ci d'un nombre de fois indéfini encore, mais bien considérable. Néanmoins sa *tension* électrique reste toujours beaucoup moins forte qu'elle n'est dans les piles ordinaires, d'un nombre égal de couches alternatives.

J'ai trouvé, dit-il, qu'en général pour les expériences de Davy, concernant la potasse et la soude, on ne tire pas tant d'avantage des piles à plaques *larges* et qui sont seulement d'un nombre médiocre de couches, qu'on auroit pu d'abord s'en promettre. La raison en est que la potasse et la soude, ou bien les substances qui les contiennent, n'y peuvent pas, à moins que les piles ne soient très-fortes, être employées dans l'état de *parfaite liquidité*, mais seulement dans celui de *foible humidité*. Mais alors elles ne sont point à beaucoup près si bons conducteurs qu'elles deviennent lorsqu'elles sont dans l'état de *solutions* plus ou moins concentrées; et encore dans cet état-là elles sont toujours des conducteurs beaucoup moins parfaits que les métaux, ce ne sont que ces derniers par lesquels on parvient à fermer le cercle des piles, soit à plaques larges, soit à plaques petites, mais toujours d'une certaine force, au point que toute la puissance de la pile puisse se déployer à la fois. C'est ainsi qu'il trouvoit qu'une pile à 300 couples de plaques petites, alternant avec une dissolution de muriate d'ammoniaque, opéroit sensiblement plus

fort sur la potasse et la soude, que ne le faisoit l'appareil sus-indiqué, composé de 50 grands plats remplis d'acide sulfurique, quoique ce dernier donnât des *étincelles* et des *combustions* qui surpassoient, dans un rapport infini, les mêmes phénomènes produits par l'autre appareil à 300 plaques petites. Ce ne sera donc que lorsqu'on montera des appareils à plaques *très-larges à un nombre de couches en même temps fort considérable*, qu'on en tirera un grand avantage sur les appareils à plaques petites; mais aussi il n'y a pas le moindre doute que l'avantage qu'ils auront alors sur des piles d'un nombre égal de couches, mais d'un diamètre petit, *ne doive aller toujours en augmentant*, à mesure qu'on augmentera le nombre des couches.

M. Ritter a développé dans ses *Mémoires de physique et de chimie* (*Physisch-Chemische Abhandlungen in chronologischer folge von J. W. Ritter, Leipzig*, 1806, t. III, p. 362 *et seq.*), les expériences concernant la marche progressive de l'action des piles plus grandes, et dont dérivent les principes desquels il faudra partir dans ces sortes de recherches. J'invite ceux de mes lecteurs qui seront à portée de le faire, à lire ou à relire, d'après mon exemple, ce passage, dans les Mémoires cités de M. Ritter, jusqu'à la fin du volume, et je peux leur promettre qu'ils ne le quitteront pas sans y avoir pris un vif intérêt.

M. Ritter, par les raisons qu'il vient d'indiquer, souhaite que, quoique les expériences de Davy se laissent déjà aisément répéter avec des piles à plaques petites, on ne laisse point par-là de s'occuper, comme on le fait déjà avec tant de splendeur à Paris, de la construction de grandes piles à plaques larges. Lui-même cherche à trouver le moyen de construire, aux moindres frais possibles, une pile qui produise les plus grands effets; mais il est évident qu'il ne prononcera sur ce moyen, que lorsqu'il aura terminé, du moins jusqu'à un certain point, le travail qu'il a entrepris pour cet effet.

Il remarque encore, pour ceux qui pourroient desirer de voir, sans grands appareils, seulement les premiers phénomènes de la production de ces substances métalloïdes si remarquables, que rien n'est plus aisé que cela. Une pile à plaques petites ordinaires et à 100 couples seulement, devra suffire pour cet effet à tout le monde. Ceux qui sont déjà plus exercés, parviendront à produire les mêmes phénomènes avec une pile d'un nombre beaucoup moindre de couches. Si l'on veut employer 200 à 300 couches, on verra certainement les

effets plus forts. Dans le choix des autres moyens qu'il faudra pour parvenir à ce but, on ne doit pas être très-scrupuleux non plus. On verra ci-après, qu'on peut aisément, si l'on n'a pas d'autres intentions que celles-là, se passer d'une potasse ou d'une soude bien pure: on prendra pour les remplacer la potasse crue du commerce; et pour avoir un fil aigu pour en faire le pôle négatif de la pile, on se servira de telle aiguille ordinaire à coudre, ou de tel autre instrument analogue que le hasard placera près de la main de l'observateur.

II. *Examen des circonstances dans lesquelles se trouvent la potasse et la soude dans les expériences dont il s'agit, ainsi que de celles qui par conséquent devront plus ou moins favoriser la production des substances qu'on veut en obtenir.*

Il y a deux causes peu favorables à la production des corps métalloïdes par le traitement de la potasse et de la soude dans la pile galvanique, dont l'une dépend du rôle que jouent ces alcalis considérés comme conducteurs de l'électricité dans cette pile, et l'autre de l'influence de la température. Les deux causes influent également dans toutes les expériences de ce genre, où, au lieu de la potasse et de la soude, on emploie d'autres corps semblables, ainsi qu'il sera décrit dans les expériences propres à M. Ritter, dont il sera question ci-après. Ces corps à demi-humides, tels qu'il faut les soumettre à l'action de la pile, sont d'abord des conducteurs de l'électricité très-imparfaits; mais l'on sait bien que la pile ne peut déployer ses effets sur les corps qu'on lui soumet, qu'autant que ces corps sont des conducteurs de l'électricité plus ou moins bons. Maintenant la potasse et la soude à demi-mouillées se comportent mal sous ce rapport, par deux raisons encore; car non-seulement elles ne conduisent l'électricité que *peu*, mais encore elles font toujours plus ou moins la fonction de ce que M. *Erman*, dans son Mémoire qui a obtenu le prix galvanique de l'année 1806 (1), a appelé *conducteurs unipolaires*. Cette expression, quelque impropre qu'elle paroisse à M. Ritter, il s'en sert ici pour se faire plus vîte entendre; mais dans des lettres écrites à M. Erman lui-même, et que M. Ritter va publier incessamment, il détaillera tout ce qu'il pense par rapport aux distinctions faites par ce

(1) *Voy.* Journal de Physique, t. LXIV (Février 1807), p. 121 et *seq.*

savant physicien, il fera voir combien cette manière de conduire l'électricité est *générale*, et il développera les *lois* qui la produisent, ainsi que celles qui en déterminent les différens degrés.

En continuant donc ici d'employer les termes de M. Erman, la potasse et la soude, dans les circonstances où nous les considérons ici, agissent en conducteurs *unipolaires négatifs*. Dans ce cas, la faculté conductrice, ou plutôt la conduction réelle de ces corps, est *augmentée* par tout ce qui détruit la conduction unipolaire négative. Les raisons en seront développées par M. Ritter dans une autre occasion. Or comme dans les expériences de Davy il ne s'agit d'abord que d'observer ce qui se produit du côté du pôle *négatif*, il y a un moyen pour remédier à cet inconvénient, et qui est réellement avantageux. C'est de rendre plus humide le pôle positif en l'entourant constamment d'une quantité suffisante d'eau, ou, ce qui vaut mieux encore, mettre en contact avec le fil négatif, la surface de la potasse ou de la soude qui sont à demi-humides seulement de ce côté, et plonger en même temps l'autre extrémité de cette même pièce de potasse ou de soude, savoir, celle qui répond au pôle positif, dans une *dissolution* aqueuse bien concentrée de ces mêmes alcalis, dans laquelle est plongé également le fil positif. Alors il se forme, il est vrai, une conduction unipolaire *positive* au lieu de la conduction négative qui existoit auparavant, passage très-remarquable d'une conduction unipolaire dans son opposée, mais qui, comme plusieurs autres faits, paroissent être échappés à M. Erman. Cette nouvelle conduction unipolaire positive doit de même, ainsi que la première, retarder la conduction de l'électricité, dont la potasse, etc. sont susceptibles ailleurs; mais elle n'opère ce retardement que dans un degré bien inférieur à celui de la conduction unipolaire négative, ce que prouve surtout la production bien plus abondante de la substance métalloïde que dès-lors on obtient effectivement au pôle négatif.

On pourroit bien rendre la conduction de la potasse et de la soude parfaitement *bipolaire*, et par cela plus parfaite en général, en plongeant des deux côtés les deux fils de la pile dans la même dissolution concentrée de ces alcalis; mais dès ce moment, du moins pour nos piles moins fortes, il devient de toute impossibilité d'obtenir les substances de Davy par le pôle négatif.

Par rapport au degré d'humidité le plus convenable à donner à la potasse et à la soude, dans les opérations dont il s'agit, on parvient aisément, avec un peu d'expérience, à le trouver.

Plus les piles sont fortes et plus grande pourra être l'humidité des alcalis. En général il est bon de mouiller foiblement, mais *également*, toute la masse de l'alcali. Cela s'opère le mieux lorsque, quelque temps avant d'employer l'alcali, on le mouille partout avec de l'eau pure, et qu'on le laisse s'en imbiber, en répétant cette opération jusqu'à ce qu'on ait ce degré convenable de demi-humidité également distribuée, qu'on doit connoître d'avance.

Quant au second inconvénient, que nous avons indiqué plus haut, et qui dépendoit du changement de température qui a lieu dans la pile, et des degrés plus hauts ou plus bas de cette température, cet inconvénient n'est pas moins défavorable que le premier au succès des expériences de Davy, et il faut tâcher de lui remédier le mieux possible.

Le morceau de potasse, de soude, etc., par lequel on ferme le cercle de la pile, dès le premier moment de clôture, quitte la température plus basse qu'il avoit d'abord, et qui est supposée par *ex.* égale à celle du milieu environnant, et il se porte à une température plus élevée, souvent il est échauffé très-fortement, ce qu'éprouve dans le même cas tout mauvais conducteur, particulièrement s'il est employé en petites masses. Quelquefois M. Ritter trouva cette production de chaleur si forte, qu'on put à peine tenir encore le morceau entre les doigts. Dans une révision qu'il se propose de publier du Mémoire de M. Davy, qui a été couronné l'an 1807, par l'Institut de France, il donnera la *loi* de la marche de ces productions de chaleur qui ont lieu dans la chaîne et dans la pile galvaniques, ainsi que dans les combinaisons chimiques, et il y trouvera l'explication de la manière étonnante dont l'eau agit sur les productions de Davy, et des différens degrés respectifs dans lesquels cette action s'opère sur elles.

Or comme il se produit beaucoup de chaleur dans les expériences dont nous parlons, et que la chaleur *détruit* de nouveau ces substances métalloïdes de l'un et de l'autre alcali, il peut donc arriver que, quelque rapidement que s'opère la production de ces substances, elles sont détruites presque aussi rapidement et momentanément, de sorte qu'on n'en conserve que très-peu ou rien pour en faire des essais physiques et chimiques. C'est pourquoi il est bon de disposer d'abord l'appareil qui contient l'alcali à une température inférieure à celle qui conviendra le mieux au succès de l'expérience *durant* l'action même de la pile.

D'un autre côté, M. Ritter a trouvé un froid trop fort de l'appareil qui renferme l'alcali, également désavantageux à la production des substances de Davy. Il avoit placé l'alcali dans une tasse de verre, qui fut exposée à un mélange fortement refroidissant de muriate d'ammoniaque et de neige bien sèche. Il ne commença l'expérience que lorsque le morceau d'alcali fut arrivé à peu près au même degré de température que la tasse. La production de substance métalloïde eut lieu, mais il n'y eut plus à appercevoir aucun petit globule de cette substance *liquide*, quoique le mélange frigorifique, fondant précisément au-dessous de l'alcali, annonçât une chaleur considérablement plus élevée de celui-ci. La production de la substance métalloïde s'opéroit en général si foiblement, qu'il parut presque qu'il devoit s'être formé quelque part un isolement quelconque.

Ainsi, les circonstances bien préparées d'ailleurs, la température moyenne de nos appartemens fut celle qui parut après tout à M. Ritter la plus convenable pour faire bien paroître et pour bien conserver les substances dont il s'agit. Une température de 3 à 4 degrés de Réaumur parut déjà trop basse pour cet effet, ainsi que celle de 30 à 35° Réaum. trop élevée; car dans le dernier cas des bonnes piles de plusieurs centaines de couches, et construites avec du muriate d'ammoniaque, ne furent plus capables de fournir au pôle négatif des quantités sensibles de ces substances assez conservées, quelque rapide que fût réellement leur production, d'après les raisons qui viennent d'être indiquées.

Au reste, la substance qu'on obtient de la soude, supporte plus de chaleur sans en être détruite, que celle qu'on tire de la potasse.

III. *Remarques sur les propriétés physiques et chimiques des nouvelles substances obtenues de la potasse et de la soude, et sur les moyens de les conserver.*

On sait que les substances dont il s'agit ont l'aspect parfaitement métallique, soit dans leur état liquide, soit dans l'état solide. Il pourroit arriver, surtout avec des piles peu fortes, que des physiciens moins exercés eussent ces corps sans s'en appercevoir, et qu'ils prissent pour des bulles de gaz enduites d'une croûte ces corps globuleux blanchâtres, qu'ils recevroient au lieu des globules entièrement métalliques autour du fil négatif. Mais ces globules s'obtiennent également lorsque la potasse

ou

ou la soude, sont tellement sèches qu'il étoit impossible qu'il s'en formât autant de bulles gazeuses, et on n'a qu'à lever avec la pointe d'une aiguille mince, par exemple, la croûte de ces corps globuleux, pour découvrir la substance métalloïde qui y est enfermée.

M. Ritter dit que l'éclat métallique de ces substances, particulièrement de celle qu'on obtient de la potasse, est sensiblement plus argentin que celui du mercure. Cette même substance, tirée de la potasse, surtout lorsque celle-ci étoit plus humide, paroît avoir en même temps l'aspect un peu *gras*. Cela l'a d'abord frappé, parce qu'il sait, d'après beaucoup d'expériences, que cette espèce d'éclat est très-étrangère aux corps qui conduisent bien l'électricité. Aussi présume-t-il qu'ici cet aspect tient à une couche infiniment légère de potasse ordinaire qui recouvre ces globules métalliques; car si la potasse étoit plus sèche, auquel cas le retour de la substance métalloïde en potasse ordinaire est moins prompt et moins facile, les globules qu'on obtient, et qui sont alors en moindre nombre, ont l'aspect presque et quelquefois tout-à-fait aussi parfaitement métallique que les globules obtenus de la soude l'ont presque toujours.

La *cohésion* de l'une et de l'autre de ces substances, toutes les autres conditions égales d'ailleurs, se trouve, d'après M. Ritter, bien inférieure à celle du mercure. Elles sont mobiles à un plus haut degré, elles changent de dimensions, elles se divisent, etc. là où des petits globules de mercure ne s'y prêtent plus. On peut aisément étendre en fils d'une demi-ligne à une ligne entière les petits globules de la substance obtenue de la potasse; la même chose réussit plus difficilement avec celle de la soude. Il est possible qu'il existe ici encore des enduits minces de potasse recouvrant la substance métalloïde. D'ailleurs il pourroit déjà y avoir un commencement de congélation, car la température pour cet effet doit être plus basse, et l'on pourroit considérer peut-être ce phénomène comme un signe de malléabilité ou ductilité de ces substances.

La cohésion de la substance qu'offre la soude, paroît à M. Ritter l'emporter un peu sur la cohésion de celle de la potasse.

Le point de congélation, surtout de la substance de la potasse, lui a paru sensiblement plus haut, que d'après plusieurs notices M. Davy doit l'avoir indiqué. M. Ritter l'a observé souvent pendant sa formation ou bientôt après, la substance étant encore dans le cercle de la pile; mais il est vrai, ajoute-t-il, qu'au pôle négatif, il existe encore d'autres causes qui peuvent y amener

plus tôt la congélation que si l'on avoit la même substance hors de la pile. Ces causes se font sentir aussi sous certaines circonstances pour le mercure et pour l'alliage fusible de Rose. Elles ont lieu aussitôt et à mesure que le conducteur humide de la première classe ne peut plus se mouvoir librement. (*Voy.* les observations qu'il a faites là-dessus, dans le Nouveau Journal général de Chimie de *Gehlen*, t. III, pp. 695 et *seq.*)

Employant dans les expériences dont il s'agit, une température plus basse, on force les productions qu'on obtient, à paroître *dès le commencement* en état *solide*. Les circonstances étant favorables ailleurs, on réussit ainsi à les obtenir l'une et l'autre en *dendrites*, qu'on voit commencer à se cristalliser et croître ensuite. M. Ritter les a vues les plus belles et les plus régulières, et en même temps bien étendues et composées des aiguilles les plus brillantes, dans une expérience faite avec de la soude, par laquelle il ferma pour la première fois et sans que la soude pût par conséquent avoir déjà éprouvé un échauffement sensible, une pile nouvellement construite de 400 couples. Bientôt après les dendrites se fondoient, en commençant par les pointes de ces fils minces, et réduisoient ensuite, par une prompte communication, tout le réseau dendritique en globules liquides.

Les deux substances conduisent *parfaitement* l'électricité ; la plus forte des piles qu'a employées M. Ritter, en effectuoit la clôture parfaite et *totale*, ainsi que l'opère un métal. Mais il est essentiel pour cet effet, que les globules métalloïdes forment un seul continu depuis le pôle négatif jusqu'au pôle positif; si cela n'étoit pas, les piles de M. Ritter, même les moins fortes d'entre elles, n'en étoient rien moins que totalement fermées. Mais on parvient aisément à avoir ces séries de globules continus, si l'on commence d'abord par placer le fil négatif qui doit être bien mince assez près du fil positif, et qu'ensuite on recule le premier peu à peu et plus ou moins vite, d'après la vitesse plus ou moins grande avec laquelle ces globules se produisent, comme si l'on vouloit écrire sur la potasse avec le fil.

Outre les phénomènes généraux des conducteurs électriques, les deux nouvelles substances montrent encore également ceux qui sont particuliers aux métaux *liquides*, et que ceux-ci présentent lorsqu'ils sont employés pour fermer le cercle de la pile. Mais les nouvelles substances montrent ces derniers phénomènes dans un degré beaucoup plus haut, en ayant égard aux quantités respectives, à cause de leur extrême mobilité. M. Ritter a fait connoître en différens endroits plusieurs de

ces phénomènes, qu'il a observés dans le mercure; il y en a d'autres qu'il n'a pas encore décrits. Du nombre de ces derniers sont ceux où, par l'action de la pile, une masse donnée de mercure se divise en autant de globules plus petits que la cohésion du mercure puisse le permettre, comme pour *individualiser* la masse le plus possible. Chaque portion de mercure reçoit alors ses deux pôles, mais qui ne veulent point se tolérer l'un l'autre ni rester en continuité réciproque dans un même individu, et qui par conséquent se séparent d'avec les masses de mercure dans lesquelles ils sont placés. Les parties séparées, il arrive à ces nouveaux individus toujours la même chose, et ainsi de suite. Néanmoins l'état de séparation réelle est encore trop peu naturel, trop forcé, trop peu satisfaisant au conflit de toutes les forces qui y agissent, pour que la masse ne cherche à se réunir de nouveau, réunion qui elle-même ne peut non plus subsister. C'est cet état d'une complication extrême de causes qui agissent et qui se contrebalancent, que M. Ritter compare très-ingénieusement à la *pulsation* et à l'*action musculaire* qui elle-même est une opération d'échange de substance du muscle, et qui ramène par-là les nouvelles conditions de ce qu'elle paroit détruire : idées trop subtiles et trop profondes pour ne pas mériter plutôt un travail particulier consacré à leur développement.

M. Ritter a donc vu les phénomènes que présente le mercure dans le cercle de la pile, se répéter avec une précision distinguée et comme en miniature, par les deux nouvelles substances de Davy, particulièrement par celle qu'il a obtenue de la soude. On voit très-souvent ces globules tournoyer et se remuer de toutes les manières; le hasard ayant favorisé particulièrement les circonstances, M. Ritter a vu les extrémités des séries de globules, lorsqu'elles furent encore en communication avec le pôle négatif, *donner du gaz* aussi bien qu'ailleurs le font des fils métalliques. Pendant cette formation de gaz on n'appercevoit plus aucun tournoiement à la surface de ces extrémités qui avoient beaucoup tournoyé avant.

L'on sait que la substance qu'on obtient de la potasse s'enflamme par le contact de l'eau, avec un bruit assez fort, et qu'elle y exhale des vapeurs qui cependant n'ont donné à M. Ritter aucune odeur sensible. La flamme ou le feu qu'on y voit, a beaucoup de ressemblance avec les rayons rouges des bonnes étincelles galvaniques; la couleur en est aussi presque la même. Des parcelles très-petites s'enflamment encore également. Un jour M. Ritter essaya cette détonation par sa propre langue;

il en avoit encore après dix jours, à cet endroit de sa langue une douleur très-sensible aux plus légères irritations, tandis que des portions plus considérables de potasse pure n'y avoient rien laissé.

La vapeur de l'eau suffit souvent pour enflammer cette substance, surtout lorsque la température est plus élevée. La simple haleine de la bouche, et les vapeurs qui se lèvent continuellement de l'eau, qui même n'est pas chaude, peuvent produire le même effet, les circonstances étant favorables d'ailleurs : pour l'inflammation par des vapeurs de l'eau, il ne faut qu'une température de l'appartement très-modérée. Tout cela explique beaucoup de phénomènes qu'on apperçoit souvent surtout dans l'obscurité, durant le contact des fils de la pile avec la potasse, etc.

Par la voie sèche, il faut une chaleur très-considérable pour enflammer la substance obtenue de la potasse. Le métal sur lequel on met cette substance, soit fer, soit platine, soit autre, doit rougir ou presque, pour la faire détoner avec flamme : cette flamme ressemble beaucoup moins aux étincelles galvaniques, que celle qui se voit dans l'inflammation moyennant l'eau ; il en reste des taches noirâtres sur le métal. Ces taches ont lieu aussi lorsque le métal est moins chaud.

En touchant la substance avec des aiguilles presque ou entièrement rouges, on l'enflamme également. On n'y réussit point, lorsque les aiguilles ne sont que bien chaudes sans rougir.

Les corps moins chauds non rougissant, parurent seulement rassembler en globules plus considérables ceux qui étoient dispersés dans la masse de la substance altérée à sa surface ; car ordinairement les plus petites portions de cette substance altérée à l'air, à moins qu'elles n'y aient été exposées trop long-temps, renferment encore dans leur intérieur un noyau métalloïde tant soit peu considérable, et préservé de l'altération, probablement par la couche extérieure ; cas analogue à celui qui a été trouvé par *Richter* par rapport au manganèse (*Voy.* les Ephémérides de l'art des mines et usines du baron *de Moll*, t. II, p. 540). C'est aussi pourquoi souvent des portions de cette substance, qui paroissent déjà être entièrement réduites en potasse ou soude ordinaires, détonent encore avec l'eau.

La substance métalloïde de la potasse exposée à une chaleur médiocre, perd son inflammabilité en peu de temps, et il n'en reste que de la potasse blanche ordinaire. M. Ritter présumant, ainsi que nous le verrons ci-après, qu'il s'en dégageoit alors du gaz hydrogène, surtout dans une température plus élevée,

a essayé, mais inutilement, d'enflammer ce gaz ou cette vapeur qu'il y présumoit. Si l'opération se faisoit sur un métal très-chaud, et par conséquent avec impétuosité, il remarquoit qu'un papier mouillé, et coloré par le tournesol en rouge, moyennant un acide, reprenoit un peu sa couleur naturelle, ce qui pourroit être attribué à des parcelles de potasse ou de sa substance métalloïde qui auroient été enlevées par une force mécanique, de même que dans l'inflammation de cette substance par l'eau, on voit également que de ces parcelles sont souvent enlevées, et qu'elles ne se changent complètement en potasse que par la vapeur de l'atmosphère. Il n'est donc pas décidé si en général une vapeur, ainsi que M. Ritter le présume, s'élève de la substance métalloïde chauffée, et si cette vapeur dépose ou non de la potasse.

M. *Brugnatelli* (*voy.* le *Giornale italiano*, 1808, n° 44), prétend que la potasse qui résulte de la destruction de la substance métalloïde, opérée par le contact de l'air, lorsqu'elle est soumise de nouveau à l'action de la pile, ne donne point la substance de Davy pour la seconde fois. Si cela étoit vrai, il seroit probable qu'on auroit reçu un *nouvel alcali*, parce qu'il est certain que les résidus de cette altération des substances métalloïdes, ont des propriétés alcalines, et même dans un très-haut degré. M. Ritter n'a pas encore fait des expériences exprès pour vérifier ce que M. Brugnatelli a avancé. Des observations analogues, qu'il a faites au hasard, ne lui avoient cependant pas paru confirmer cette opinion.

En mettant les nouvelles substances métalloïdes en contact, ou même en les frottant avec du muriate suroxigéné de potasse, M. Ritter n'en a encore obtenu aucune détonation ni décrépitation, etc. sensibles.

Par un mal-entendu assez général au commencement, M. Ritter avoit aussi essayé d'abord l'éther sulfurique pour y conserver les nouvelles substances. Il le prit tel que, d'après sa préparation et d'après sa pesanteur spécifique, il étoit censé être absolu; mais il n'étoit point assez pur pour conserver ces substances. Elles ne s'y embrasèrent pas avec flamme, il est vrai, mais dès qu'elles y furent plongées, il s'en développa une quantité prodigieuse de gaz, dégagement qui dura pendant plusieurs secondes, et il se déposa ensuite de la potasse solide au fond du vase. Les portions de potasse avoient tiré, au bout de quelques jours, assez d'eau de l'éther employé, pour former avec elle une dissolution liquide de potasse, sur laquelle surnageoit l'éther comme à l'ordinaire. Il paroît donc que ces nouvelles

substances agissent comme des *corps hygroscopiques*, dans un degré à peine connu jusqu'ici.

Ayant versé le même éther sur de la potasse pure, et l'ayant laissé en contact avec elle pendant quelque temps, des portions égales de la substance métalloïde y éprouvèrent un dégagement de gaz plus lent et qui par conséquent dura plus long-temps.

L'alcool des pharmaciens qui, comme on sait, contient encore de l'eau, faisoit *décrépiter* même la substance métalloïde avec dégagement de gaz très-violent, mais sans flamme.

Un très-bon moyen de conserver la substance métalloïde obtenue de la potasse, est l'*huile d'olives* ordinaire. La substance métalloïde y surnageoit, et si on la plongeoit dans l'huile, elle s'élevoit de nouveau ; sa pesanteur spécifique est donc moindre que celle de l'huile. Après la moitié d'une journée, M. Ritter l'en retira, et les parcelles même les plus minces avoient conservé encore la propriété de détoner avec l'eau. La détonation se faisoit aussitôt que l'eau avoit percé quelque part la pellicule huileuse, dont la substance étoit recouverte; elle se fit avec une flamme qui étoit même plus condensée qu'à l'ordinaire. L'huile d'olives ne devant point être de la première qualité pour ce but, elle peut être très-recommandable pour conserver ces nouvelles substances, en ce qu'elle est très-commune, toujours à portée de tout le monde, et en même temps au meilleur marché. Du reste M. Ritter a trouvé aussi l'huile de naphte naturelle non-seulement également bonne pour y conserver les nouvelles substances, mais préférable encore à l'huile d'olives dans des circonstances dont il parlera dans la suite de ses expériences.

Quant à la destruction qu'éprouvent les deux substances à l'air libre, et qui se fait en peu de temps dans une température égale à celle des appartemens, ou moindre encore, M. Ritter suppose qu'elle est due à l'humidité de l'air, et que dans un air parfaitement sec, elle n'auroit point lieu. Quelquefois en prenant des masses de ces substances un peu plus considérables, et les présentant à la flamme d'une bougie, il les a portées rapidement jusqu'au point de rougir, et après en avoir laissé revenir le résidu, qui étoit devenu extérieurement blanchâtre, à la température précédente, il a entendu un sifflement que produisit sur ce résidu l'eau, et qui fut accompagné de dégagement de gaz.

Les circonstances étant à peu près égales d'ailleurs, il a observé que la soude donnoit un peu moins de substance métalloïde que la potasse. Mais la substance donnée par la soude,

avoit l'avantage sur l'autre, de se conserver plus long-temps à l'air et dans la chaleur. La même substance est moins inflammable que celle de la potasse par le contact de l'eau. Parmi plus de cent essais, M. Ritter n'y vit que dix fois peut-être de la lumière, mais il y avoit toujours un bruit accompagné d'un sifflement très-fort. La combustion est plus parfaite lorsqu'elle se fait pendant que la nouvelle substance est encore en contact avec le fil négatif de la pile. Dans ce cas la lumière s'apperçoit plus fréquemment, mais elle est toujours plus foible que dans le cas de la substance de la potasse.

Pour obtenir les deux substances par le moyen de la pile, en quantités relativement plus considérables, il faut donner au pôle négatif une plus grande étendue à l'endroit où il est en contact avec l'alcali. Cette étendue ne sera pas facilement trop grande. Ainsi, dans une pile de 400 couples, M. Ritter obtint le bord d'une lame de platine, garni de la substance nouvelle de la potasse, dans l'étendue de tout un pouce à la fois. Il y a cependant des cas où il convient mieux d'employer les fils négatifs plus minces, pour pouvoir mieux observer et l'opération qui se fait, et le produit qui en résulte, quoique celui-ci est toujours alors en moindre quantité. Le pôle positif ou la surface par laquelle il opère la conduction de l'électricité par rapport à la substance qu'on soumet à l'expérience, pourra à peine être jamais assez étendue.

IV. *Possibilité d'obtenir ces mêmes substances métalloïdes des* COMBINAISONS *contenant la potasse et la soude.*

M. Ritter ayant employé d'abord dans ses expériences, la potasse et la soude aussi pures qu'il put en avoir, s'apperçut cependant bientôt que la pureté plus ou moins grande de ces alcalis n'influoient pas beaucoup dans le succès des expériences. La pierre à cautériser, dont se servent les chirurgiens, même la plus mauvaise qu'il trouvoit chez les apothicaires, y réussit encore tout aussi bien que la potasse pure. Considérant que dans ces masses, outre les terres, etc. il y avoit encore beaucoup d'acide carbonique, il prit de suite la potasse crue du commerce, et il en choisit des morceaux qui étoient à demi en déliquescence. La production de la nouvelle substance réussit encore parfaitement, et presque sans plus grande difficulté que dans la potasse très-pure et nouvellement préparée.

Quant à la soude, il en prit de la plus mauvaise qualité et qui étoit bien noire, il en obtint encore la substance qui appar-

tient à cet alcali, et les phénomènes qui la caractérisent, mais cependant bien plus lentement que lorsque la soude se rapprochoit davantage de la pureté. On sera d'autant moins étonné de ce résultat, si l'on considère combien de choses étrangères sont contenues dans une telle et soi-disant soude, et combien peu de soude réelle et pure y est contenue.

La potasse du commerce étant déjà carbonatée à moitié, et la soude du commerce étant carbonatée tout-à-fait, abstraction faite des autres choses accidentelles qui la rendent impure, et ces deux corps étant propres néanmoins à fournir les nouvelles substances métalloïdes, moyennant la pile, M. Ritter conçut à dessein d'employer pour le même effet les combinaisons parfaitement neutres de ces alcalis et qui étoient plus pures en même temps.

L'acétate de potasse qu'il employoit suffisamment compact, fournit encore de la substance métalloïde, sensiblement plus lentement, il est vrai, que la potasse crue, mais toujours assez abondamment.

Le carbonate de soude pur et sec, l'acétate de soude, donnèrent de même la substance qui appartient à la soude. Le muriate de soude, tant le sel gemme naturel que le sel ordinaire des cuisines, en donna encore des traces. En général il l'obtint plus difficilement et en quantités plus petites; cependant les petits globules se montrèrent toujours avec leur bel éclat.

Dans les expériences relatives à ces combinaisons des alcalis que nous venons de nommer, le fil négatif devoit être mince, parce qu'il ne s'agissoit pas de produire une quantité plus considérable de la substance métalloïde, mais d'abord d'en produire distinctement dans tel ou tel point seulement. M. Ritter a donc employé au pôle négatif le fil de platine le plus fin que M. Jeannetty fabrique à Paris. C'est aussi avec ce même fil le plus fin qu'on réussit le mieux à produire les séries de globules non interrompus, dont nous avons parlé plus haut.

Après avoir obtenu les substances métalloïdes des combinaisons de la potasse et de la soude avec des acides, et après avoir observé que dans le cas de la potasse ou de la soude crues, ainsi que dans d'autres encore, les *terres* qui étoient mélangées avec ces alcalis ne sembloient faire aucun tort à la production de ces substances métalloïdes, M. Ritter passa à quelques combinaisons naturelles des deux alcalis avec les terres,

c'est-à-dire

c'est-à-dire à ces *pierres* dans lesquelles la chimie a découvert l'existence de ces principes en quantité notable. Il choisit donc la *leucite* (*amphigène* H.), et la *natrolite* de Klaproth, pour les essayer sous ce point de vue. Les piles à 400 couples qu'il avoit construites auparavant, n'agissoient plus que foiblement. Néanmoins il a vu assez distinctement que ces pierres, mises entre les deux pôles de la pile, fournissoient encore les nouvelles substances métalloïdes, quoiqu'en globules très-petits, et reconnoissables seulement au moyen de la loupe. Il est bon de plonger d'abord ces pierres dans l'eau pendant une demi-journée ou davantage, et de les employer ensuite presque sèches extérieurement. Des piles plus fortes vont vérifier ce fait.

Enfin M. Ritter voulant essayer aussi les combinaisons des alcalis avec les *huiles* ou les *savons*, obtint encore ces substances métalloïdes des deux savons, de celui de la potasse et de celui de la soude. Il les obtint en petites quantités, mais qui suffirent à l'observation. Les savons devoient d'abord être suffisamment desséchés.

Ainsi, dit-il, je ne doute point qu'il ne nous restera aucune combinaison renfermant la potasse ou la soude, qui ne soit susceptible de fournir les nouvelles substances de Davy, soit pures, soit mélangées, surtout lorsque nous serons plus avancés dans la connaissance des circonstances qui favoriseront le mieux le succès de ces expériences.

Il est remarquable qu'en employant la soude crue du commerce et le muriate de soude, le pôle positif donnant alors souvent une grande quantité de *gaz acide muriatique oxigéné*, le fil négatif, quoique placé assez près du fil positif, et exposé sans doute à l'atmosphère du gaz acide muriatique oxigéné, n'en continuoit pas moins de fournir les globules métalloïdes. M. Ritter en conclut que les corps même les plus oxidans ne sembloient pas exercer d'action sensible sur les nouvelles substances, pourvu qu'il n'y ait pas d'eau, ou qu'il n'y en ait que peu, ainsi que nous avons vu plus haut, que le muriate suroxigéné de potasse ne les faisoit pas détoner, ou du moins pas facilement.

V. *De ce qui, dans les expériences dont il s'agit, se passe du côté du pôle positif; conjectures sur la nature chimique des nouvelles substances métalloïdes, et des altérations qu'éprouvent la potasse et la soude dans les expériences de Davy.*

On n'avoit dans ces expériences fait attention jusqu'ici qu'aux nouveaux phénomènes que présente le pôle négatif; le pôle

positif n'en est cependant pas non plus tout-à-fait dépourvu. On observe d'abord autour de lui une forte *lueur* qui, à moins que l'alcali ne soit trop humide, se fait voir lorsqu'on fait la clôture, et qui dure quelquefois pendant plusieurs secondes continuellement. Après avoir disparu, elle revient aussi de temps en temps avec plus ou moins d'interruption, sans qu'on sache aucune raison par laquelle on ait pu l'avoir occasionnée. Au moment où l'on fait la clôture, il y a souvent des *étincelles* de la même couleur, que M. Ritter attribue à la combustion ou détonation momentanée d'une petite portion de la substance métalloïde, produite dans le moment même de la clôture, combustion qui se fait si vîte après la formation même de la nouvelle substance, qu'en suspendant au pôle positif d'une bonne pile une bande bien mince de potasse, cette bande, par le moyen desdites étincelles, se détruit aussi vîte qu'une feuille de métal, en semblant brûler comme celle-ci. Quelquefois la lueur indiquée, qu'on pourroit attribuer au même effet, devient calme et analogue à l'aurore boréale.

Mais outre cette lueur, on observe encore au pôle positif une *odeur particulière,* quelquefois très-forte, qui mérite d'être examinée plus soigneusement. Pour bien l'obtenir, il faut d'abord employer soit la potasse ou la soude caustiques, soit la potasse crue, soit enfin d'autres substances contenant ces alcalis, mais qui ne produisent pas d'exhalations étrangères à cet objet ; il faut ensuite que le fil de platine présentant le pôle positif, ne donne ni ne puisse donner aucun gaz ; ailleurs on n'obtiendroit point cette odeur : enfin il doit toujours y avoir un certain degré de conduction électrique. L'odeur dont il s'agit parut à M. Ritter avoir une analogie marquante avec ce qu'on appelle *odeur électrique*, ou bien avec l'odeur qui se fait sentir souvent après des orages, et ailleurs dans l'atmosphère. Dans le voisinage de l'appareil elle l'emportoit sur la plus forte odeur qui s'étoit produite dans un appartement où le muriate d'ammoniaque employé pour la construction des piles, avoit été en décomposition continuelle pendant plusieurs jours.

M. Ritter s'est assuré que l'odeur dont il s'agit étoit due uniquement au pôle positif ; car si l'on plaçoit une plaque de verre ou de métal entre les deux pôles, on ne trouvoit au pôle négatif pas la moindre trace de cette odeur.

Il y a d'autres phénomènes encore qui ont fait présumer à M. Ritter, qu'*il devoit aussi se former au pôle positif quelque*

substance particulière. Ces phénomènes, ainsi que celui de l'odeur, ne s'étant présentés à lui jusqu'ici dans aucun autre cas, lorsqu'il employoit dans la pile des substances qui conduisoient l'électricité également bien ou également mal, mais qui ne contenoient point de potasse ni de soude, il paroît que cette opinion n'est pas sans probabilité. M. Ritter ne tardera pas à continuer ses recherches sur cette présumée production nouvelle du côté du pôle positif. Il s'étoit servi jusqu'ici presque exclusivement d'un fil de platine pour ce pôle.

Du reste, dit-il, s'il m'est permis de hasarder sur la nature chimique des substances de Davy, une conjecture qui, après ce que j'ai vu jusqu'ici, me paroît la plus probable, ce seroit que, ainsi que les chimistes parisiens avoient déjà conclu (1), ces productions nouvelles, au lieu d'être les résultats d'une *réduction*, ne fussent que des *hydrures de potasse et de soude*, noms employés déjà par Lavoisier, dans son Traité élémentaire de Chimie, t. I, p. 216 de toutes les trois éditions de cet ouvrage

M. *Davy* a déclaré ces productions lui-même, il est vrai, comme les résultats de la réduction des alcalis; il a indiqué même les quantités respectives d'oxigène dont elles avoient besoin à peu près pour redevenir de la potasse ou de la soude. *Brugnatelli* (*voy.* le *Giornale italiano*, 1808, n° 44, p. 178) a regardé également la substance de la potasse, la seule dont il s'étoit occupé alors, comme un *réduit*, mais il a voulu qu'on la plaçât dans une même classe avec le soufre, le phosphore, le carbone, etc., c'est-à-dire avec les *combustibles non métalliques*.

Les deux principales raisons qui ont fait présumer cependant à M. Ritter, que ces substances devoient être plutôt des hydrures que des résultats de réductions, furent surtout leur pesanteur spécifique si peu considérable, et leur manière respective de se comporter avec l'eau. Il n'y a aucun phénomène, ajoute-t-il, que je connoisse dans elles, qui ne soit parfaitement explicable d'après la supposition que c'étoient des hydrures; mais il y en a beaucoup qui ne le sont pas d'après la supposition que ce sont les résultats d'une réduction, à moins qu'on ne veuille violer grièvement des lois qui depuis des siècles se sont fait valoir sans exception; savoir : on devroit prouver

(1) *Voy.* la lettre de M. Collet-Descotils à M. Gehlen, insérée dans le Journal de celui-ci, t. V, cahier I.

avant tout que, par exemple, la substance métalloïde de la potasse, redevenue blanche de nouveau et partout *avec la moindre quantité d'eau possible,* ou avec quoi que ce soit qui peut-être l'opéreroit de même ou mieux encore, *étoit encore plus légère que cette substance même*, et que ce n'étoit que par une combinaison *ultérieure avec plus d'eau,* qui l'améneroit dans l'état d'hydrate tel qu'est la potasse rougie au feu, qu'elle éprouvoit une contraction de volume si énorme, pour retomber dans la pesanteur spécifique de la potasse rougie au feu. Celle-ci donc doit contenir plus d'eau que le premier hydrate de potasse ne devroit en contenir; et sa pesanteur spécifique a pour terme moyen 1,7085 d'après M. Hassenfratz (*voy.* Annales de Chimie, t. XXVIII, p. 11), tandis que celle de la substance métalloïde que M. Davy en a obtenue, n'est que de 0,6 d'après lui-même. Ce raisonnement s'applique aussi à la soude, dont M. Hassenfratz indique à présent la pesanteur spécifique de 1,336 au lieu de 1,536, comme il est dit dans la Traduction allemande de la Chimie de Thomson, faite par M. Wolff, t. I, p. 611.

Or une telle contraction de volume seroit inouie dans ce cas, quoique toute combinaison en est accompagnée réellement jusqu'à un certain point, ainsi que toute décomposition chimique l'est d'une expansion. Mais pour rendre nulle cette objection, il faudroit du moins qu'*on eût vu* l'effet contesté. Nous ne connoissons jusqu'ici aucune pesanteur spécifique d'aucun hydrate métallique, comparée à celle de son oxide; et quant à la potasse et à la soude elles-mêmes, il nous manque encore les pesanteurs spécifiques de leurs *cristaux,* pour être comparées à celles de ces alcalis dans l'état plus dense et en même temps le plus dégagé d'eau. Cette grande condensation, si elle avoit eu lieu dans un si haut degré dès le commencement de la combinaison de la potasse avec l'eau, devroit sans doute continuer à agir encore dans un degré sensible, quoique moindre en effet, dans la combinaison ultérieure de l'eau avec la potasse.

Quoi qu'il en soit, nous attendons avec impatience les résultats ultérieurs des beaux travaux de MM. Gay-Lussac et Thénard, qui seront le mieux à portée de décider définitivement sur cette question, et nous espérons que dans peu il n'y aura plus la moindre ambiguité sur un objet si important. Nous sommes persuadés que les quantités comparatives des alcalis et des substances métalloïdes obtenues d'eux, entreront dans cette décision, ou plutôt qu'elles en formeront la base principale.

Il seroit donc inutile maintenant de faire mention de quelques

autres conjectures très-faciles à réfuter actuellement, telles que celle qui avoit été avancée par M. Erman lors de la première apparition des notices sur les expériences de Davy, savoir, que par le courant de la liqueur aqueuse peut-être quelque oxide des cinq métaux coexistans dans le platine, pourroit avoir été arraché du fil positif et mis en quelque combinaison inconnue encore avec la potasse, analogue à celle que contractent quelques métaux avec l'ammoniaque.

M. Ritter, exposé lui-même à pouvoir s'être trompé dans sa conjecture sur la nature de ces substances, conclut des peu d'observations qu'il a pu faire des quantités comparatives d'alcali et de substance métalloïde qui en provient, que la quantité d'hydrogène qui entre dans la composition de ces présumés hydrures, doit être *fort petite*, ce qui seroit analogue cependant à ce qui est déjà reconnu pour tous les autres hydrures. Si la quantité de l'hydrogène n'étoit pas très-petite, il seroit vraiment étonnant comment une pile de 400 couples seulement, alternant avec une solution de muriate d'ammoniaque, pourroit produire, dans l'espace d'une demi-seconde, un globule assez gros pour détoner avec flamme par le contact de l'eau, etc.

En partant de la conjecture sus-indiquée, M. Ritter a supposé que la substance nouvelle qui sembloit se former au pôle positif, ne seroit au contraire qu'un *oxide ou suroxide de potasse ou de soude*. Il est probable que cette substance-ci ne présentera point l'analogie avec les métaux, comme l'autre; M. Ritter tâchera de la fixer mieux qu'il ne l'a pu jusqu'ici.

Pour décider la question, s'il faut appeler *métaux* ou non les nouvelles substances de Davy, M. Ritter attend encore des déterminations ultérieures de leur nature chimique et physique. Il espère que par cette occasion le véritable rapport chimique des alcalis et des terres aux métaux, se développera avec plus de clarté qu'il ne l'a été jusqu'ici, et que les recherches qu'il a faites lui-même, et communiquées dans le Journal, pour la physique et la chimie, rédigé par M. Gehlen, t. I, p. 461 — 463, ainsi que dans son livre intitulé *le Système électrique des corps*, n'entreront pas inutilement dans cette détermination.

VI. *Effets analogues obtenus sur la potasse et la soude, par le moyen des différentes couleurs de la lumière. Conclusion.*

Une expérience hardie, dit-il, quelque imparfaite qu'elle puisse être encore, m'a fait découvrir cependant que les nouvelles

substances obtenues par Davy, se laissent produire encore par une autre voie que par la voie électrique *ordinaire;* car plusieurs devineront bien que cette voie nouvelle n'est enfin qu'électrique aussi. Il s'agit ici des couleurs du spectre solaire. Je les ai condensées par une lentille qui avoit à peine un pouce de diamètre. Néanmoins le foyer des rayons violets produisit sur la potasse pure la même décrépitation de la substance de Davy, qui donc y fut formée ainsi que l'opère le pôle négatif de la pile de Volta. Réciproquement, le foyer des rayons rouges, au lieu de cette décrépitation, produisit sur la potasse la même *odeur* qui s'étoit fait sentir au pôle positif de la pile.

En prenant la soude au lieu de la potasse, il n'avoit que le dernier phénomène produit par les rayons rouges, les rayons violets ne produisant aucune décrépitation.

Les effets les plus forts, soit de désoxidation, soit d'oxidation, furent encore ceux que produisirent les rayons invisibles placés au-delà des rayons violets et des rayons rouges de part et d'autre, ainsi que M. Ritter l'a découvert depuis long-temps. Tous ces faits ont d'autant plus d'analogie avec les phénomènes déjà connus, que l'action de la lumière sur le muriate d'argent à demi-humide, n'en produit pas de l'argent en simple régule, mais plutôt un *hydrure d'argent.*

A la fin de sa lettre il me dit :

« Je continuerai mes expériences relatives aux hydrures de Davy, et je vais maintenant les étendre aussi sur les terres (1). Je cultiverai également toutes les applications qui se feront de ce que nous savons déjà jusqu'ici, aux théories du *pyrophore*, des productions chimiques *phosphorescentes*, etc. Aussi je ne doute guère que, particulièrement à l'aide de l'analyse du pyrophore, on ne parvienne à trouver des procédés pour produire les substances de Davy, *par la voie chimique ordinaire;* et c'est alors que nous aurons ces substances *en grandes quantités.*

» Voilà donc des résultats qui ont été obtenus, pour ainsi dire, par les *minimum* de ces forces que nous avons employées. Que pourra-t-on attendre des *maximum*, du moins d'un *maximum* relatif? C'est la nouvelle *route* frayée par Davy, plus encore que les résultats qu'elle a fournis jusqu'ici, qui doit, comme chez tous les grands scrutateurs, nous intéresser particulière-

(1) Dans une lettre plus récente, dont nous donnerons communication au numéro prochain, et qui renferme encore des remarques très-curieuses, il dit, entre autres, qu'il n'a obtenu aucunes productions analogues de la baryte, de la strontiane ni de la chaux. W.

ment. On verra dans peu, par le nombre des résultats qui nous y attendent, *en quoi principalement* cette nouvelle marche se distingue de nos recherches galvaniques précédentes. Je n'y fais pas entrer ce que Davy nous a déjà fourni autrefois, en suivant une route que lui-même s'étoit frayée, et *avec la persévérance qui ne s'explique que par là même.* »

SUR LA DÉCOMPOSITION DES ALCALIS;

Par DAVY.

Le numéro de janvier 1808, du Journal de Philosophie naturelle, de Chimie et des Arts, par Williams Nicholson, donne quelques détails sur les belles expériences de Davy.

« Les expériences de Davy, y est-il dit, sur la décomposition des alcalis, par l'action électrique et galvanique, ont été répétées par plusieurs personnes instruites, et ont donné les mêmes résultats. De la potasse et de la soude humectées, et exposées sur une plaque de platine à l'action du cercle galvanique, sont décomposées, et on en retire de l'oxigène, et une base qui a toutes les propriétés des substances métalliques. Ainsi l'oxigène ne doit pas seulement être considéré comme *générateur des acides*, mais encore comme *générateur des alcalis fixes*. Il paroît même faire une portion de l'ammoniaque.

» La base des substances inflammables retirées des alcalis, s'amalgame avec le mercure, mais elle n'a pas la pesanteur spécifique des métaux : elle est même plus légère que la plupart des fluides.

La pesanteur spécifique de la base de la potasse est 0,6, celle de l'eau étant 1.

Si on l'expose à un froid capable de la rendre solide, et qu'on l'examine au microscope, on voit qu'elle est cristallisée, et on y distingue des petites facettes.

A la température de 40° de Farenheith, elle paroît comme un petit globule de mercure.

A 60° Far. elle est liquide;

A 100° Far. elle s'évapore.

Elle a une si grande affinité avec l'oxigène, qu'elle l'absorbe rapidement de l'atmosphère, et repasse à l'état d'alcali.

Cette base de potasse amalgamée avec deux fois son volume de mercure, et mise dans le circuit d'une batterie de fer, d'argent, d'or ou de platine, est dissoute immédiatement, et convertie en oxide; l'alcali est aussitôt régénéré.

Le verre en est dissous de la même manière que par les autres métaux.

Un globule de cette base, qu'on place dans de la glace, brûle avec une flamme vive et une grande chaleur; la potasse qui est produite se trouve avec la glace fondue : il y a alors un dégagement considérable de gaz hydrogène fourni par l'eau.

Si on place un de ces globules dans un morceau de papier mouillé avec la teinture de cucurma, il se développe aussitôt une grande chaleur; le papier est fortement agité, sans être brûlé, mais il est marqué de différentes taches rouges, qui indiquent la marche du globule en mouvement, ce qui prouve que l'alcali a été régénéré.

La base de la soude paroît un peu plus pesante que celle de la potasse, car sa pesanteur spécifique est 0,7, celle de l'eau étant 1.

Elle demeure solide à une température qui n'excède pas 150° Farenheith;

Mais elle est parfaitement fluide à la température de 180°.

Il paroît, d'après un grand nombre d'expériences, que les principes de la potasse sont,

Base.	85
Oxigène.	15

Ceux de la soude sont,

Base.	80
Oxigène.	20

Ces proportions n'ont pas été déduites d'expériences directes, mais par des approximations.

La strontiane et la baryte ont aussi fourni de l'oxigène par des procédés analogues.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Phytographie encyclopédique, ou *Flore économique*, contenant les lois fondamentales de la botanique; les caractères essentiels

essentiels des genres et des espèces, avec leurs synonymes; l'exacte indication des localités, de la station et du sol de la plante; l'époque de la floraison; le signalement de la couleur de la fleur, son port, sa stature, sa durée et ses variétés; la manière de cultiver les plantes; leurs usages comme comestibles, fourrages; dans les Arts et Métiers, la décoration des jardins; leurs propriétés et leurs vertus dans la Médecine et l'Art vétérinaire, avec les doses; les moyens de détruire les insectes avec certaines plantes; le temps propre à recueillir les racines, feuilles et fleurs, etc., etc., terminé par une table des noms français des plantes, des tables latines des genres et des espèces; des synonymes et des noms triviaux.

Par M. *Willemet*, Professeur d'Histoire naturelle et de Botanique, Directeur du jardin des plantes de Nancy; Membre des Académies des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Lyon, Dijon, Rouen, Bordeaux, Orléans, Arras, Nancy, Mayence, Gottingue, Stockholm, et des curieux de la nature d'Allemagne; Associé des Sociétés royales, électorales, Botanique et Physique de Suède, de Leipsick, de Bâle, de Berne, de Bourghausen; des Sociétés de Médecine, d'Histoire naturelle, philomatique, galvanique et d'Agriculture de Paris, de Toulouse et de Montpellier; de la Société linnéenne, etc, etc.

Trois forts volumes *in*-8° d'environ 1500 pages. Prix, 15 fr., et 20 fr. franc de port par la poste.

A Paris, chez Brunot-Labbe, Libraire, quai des Augustins, n° 33.

Chaumerot, Libraire, palais du Tribunat, première galerie de bois, près le passage de Valois, n° 188.

Artaud, Libraire, quai des Augustins, n° 37.

Maradan, Libraire, rue des Grands-Augustins, n° 9.

Grapart, Caille, Ravier, Libraires, rue Pavée, n° 17.

Debray, Libraire, rue Saint-Honoré, Barrière des Sergens.

Cocheris fils, Libraire, quai Voltaire, n° 17.

Le savant auteur, que la mort vient d'enlever aux sciences, est trop connu des botanistes pour qu'on puisse douter de la bonté de cet ouvrage. Le titre en expose le plan, et l'auteur l'a rempli parfaitement.

JOURS.	THERMOMÈTRE.					BAROMÈTRE.		
	MAXIMUM.		MINIMUM.		A MIDI.	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.
1	à midi	+ 9,9	à 8 m.	+ 7,6	+ 9,9	à midi.....28. 1,70	à 2 ½ s......28. 1,00	28. 1,70
2	à midi	+ 8,4	à 8 m.	+ 7,2	+ 8,4	à 8 m.......28. 0,00	à 3 s. 27.10,90	27.11,56
3	à 2 s.	+ 6,7	à 11 ½ s.	+ 2,0	+ 6,3	à 11 ½ s.....28. 2,00	à 6 ¼ m.....28. 0,75	28. 1,50
4	à 2 ½ s.	+ 2,8	à 6 ½ m.	+ 1,3	+ 2,5	à midi......28. 4,85	à 6 ½ m......28. 2,50	28. 4,85
5	à midi	+ 3,5	à 8 m.	— 1,4	+ 3,5	à 8 m......28. 4,80	à minuit....28. 3,75	28. 4,75
6	à midi	+ 5,8	à 8 ½ m.	+ 2,8	+ 5,8	à 8 m......28. 3,30	à midi......28. 3,20	28. 3,20
7	à midi	+ 8,2	à minuit	+ 5,2	+ 8,2	à midi......28. 2,10	à minuit....28. 1,25	28. 2,10
8	à 2 ½ s.	+ 7,4	à 7 s.	+ 5,0	+ 7,1	à 8 m. 28. 0,52	à 2 ½ s. 27.11,50	27.11,80
9	à midi	+ 3,4	à 10 s.	— 0,6	+ 3,4	à 10 s.......28. 0,00	à 8 m.......27.10,40	27.11,50
10	à midi	+ 2,8	à 10 s.	— 1,0	+ 2,8	à 10 s.......28. 1,80	à 9 m.......28. 0,25	28. 0,75
11	à midi	+ 2,8	à 5 m.	— 2,4	+ 2,8	à 7 ¼ m......28. 2,28	à 10 ½ s.....27. 8,75	28. 1,50
12	à midi	+ 1,4	à 10 ½ s.	— 0,8	+ 1,4	à 10 ¼ s.....27. 7,85	à midi......27. 0,42	27. 0,42
13	à midi	+ 0,9	à 11 ½ s.	— 2,7	+ 0,9	à 10 s.......27.10,45	à 8 ½ s......27. 8,15	27. 8,64
14	à midi	+ 0,3	à 9 ½ s.	+ 3,3	+ 0,3	à 9 ½ s......28. 1,05	à 1 ¼ m.....27.10,50	27.11,80
15	à midi	+ 1,2	à 7 m.	— 4,5	+ 0,2	à 7 m.......28. 1,80	à 10 ¼ s......28. 0,30	28. 1,80
16	à midi	+ 3,9	à 11 ½ s.	— 0,2	+ 3,9	à 11 ½ s.....27.11,25	à 8 m.......27. 9,88	27.10,35
17	à midi	+ 2,6	à 7 ¼ m.	— 0,0	+ 2,6	à 10 ½ s.....28. 1,65	à 7 ¼ m.....28. 0,80	28. 1,50
18	à midi	+ 5,0	à 8 m.	+ 2,8	+ 5,0	à 9 m.......28. 0,50	à midi. 27.11,75	27.11,75
19	à 3 ¾ s.	+ 2,7	à 11 ½ s.	+ 0,3	+ 2,[illegible]	à 11 ½ s.....28. 4,50	à 7 ¼ m......28. 1,50	28. 2,45
20	à 3 s.	+ 2,8	à 6 ¾ m.	— 0,5	+ 1,7	à 3 s.......28. 5.35	à 6 ¾ m.....28. 4,95	28. 5,25
21	à 3 ½ s.	+ 2,5	à 7 ½ m.	— 1,5	+ 1.4	à 7 ¼ m.....28. 4,75	à 3 ½ s. 28. 4,30	28. 4,60
22	à 2 ½ s.	+ 2,3	à 6 ¾ m.	— 3,4	+ 1,6	à midi......28. 4,65	à 10 ¼ s. 28. 3,35	28. 4,65
23	à midi	+ 0,6	à 11 s.	— 1,5	+ 0,6	à 8 m. 28. 3,15	à 11 s.. .....28. 2,75	28. 2,75
24	à midi	+ 1,3	à 6 ¾ m.	— 3,0	+ 1,3	à 10 ¼ s.. ...28. 5,67	à 6 ¾ m......28. 3,30	28. 3,75
25	à 3 ¼ s.	— 0,7	à 6 ¾ m.	— 4,6	— 1,0	à 9 ¾ s......28. 7,75	à 6 ¾ m......28. 7,00	28. 7,00
26	à midi	+ 2,7	à 6 ¾ m.	— 6,4	+ 2,[illegible]	à 6 ½ m......28. 7,10	à 3 s. 28. 6,10	28. 6,60
27	à midi	+ 5,0	à 8 m.	+ 1,8	+ 5,0	à 8 m.......28. 5,00	à midi. 28. 4,75	28. 4,75
28	à midi	+ 5,5	à 9 s.	+ 1,7	+ 5,5	à midi......28. 5,60	à 9 s........28. 4,25	28. 5,60
29	à midi	+ 6,1	à minuit	+ 3,9	+ 6,1	à minuit....28. 2,75	à 9 m.......28. 1,40	28. 1,09

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28.7,75, le 25 à 9 ¾ s.
Moindre élévation du mercure.....27.0,42, le 12 à midi.

Élévation moyenne...... 27.10,08
Plus grand degré de chaleur..... + 9°,9, le 1 à midi.
Moindre degré de chaleur....... — 6,4, le 21 à 6 ¾ m.

Chaleur moyenne........ + 1°,7
Nombre de jours beaux....... 10

Eau de pluie et neige fondue tombées dans le cours de ce mois, 5 lig. $\frac{4}{10}$.

FEVRIER 1808.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHERE. LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
1	100,0	S. S-O.		Ciel très-couvert.	Quelques éclaircis.	Ciel nuageux.
2	100,0	S. S-O. fo.		*Idem.*	Ciel couvert.	Ciel couvert, pluie.
3	80,0	S. S-O.		Quelques nuages.	Beau ciel par interv.	Assez beau ciel.
4	95,0	O.		Ciel couvert.	Brouill. très-épais..	Brouillard.
5	94,0	S. S-O.	P. Q. à 2h 4' s.	Couv.; bro. épais.	Ciel trouble.	Ciel légérem. couv.
6	98,0	S. S-O.		Couv.; petite pluie.	Ciel couvert.	Ciel couvert.
7	95,0	O S-O.		Ciel couvert.	*Idem.*	*Idem.*
8	95,0	S-O.		*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
9	82,0	O. N-O.		Ciel très-nuageux.	Ciel très-nuageux.	*Idem.*
10	77,0	N-O.		Beau, nuag. à l'hor.	Ciel nuageux.	Ciel couv. par int.
11	70,0	N-O..		Ciel couv. et trouble.	Ciel légérem. couv.	Pluie.
12	90,0	O. N-O.	P. L. à 2h 3' s. Eq. de la Lune. Apogée.	Couv., pl. et neige.	Pluie et neige.	Neige abond.
13	89,0	N. N-O.		Ciel très-couv.	Quelques éclaircis.	Beau ciel par interv.
14	88,0	N-O.		Ciel à demi-couv.	Couv., neige par int.	Ciel nuag. par int.
15	86,0	N-O.		Très-beau, leg. bro.	Tr.-trouble et voilé.	Couv., neige par int.
16	100,0	O.		Couv., neige abond.	Ciel couv.	Quelques éclaircis.
17	96,0	O. N-O.		Brouill. et ciel couv.	*Idem.*	Ciel couv.
18	78,0	O.		Ciel couv., pluie.	Pluie fine.	*Idem.*
19	82,0	E. N-E.	D. Q. à 6h 2' m.	Bro., en partie couv.	Quelques nuages.	Couvert par interv.
20	75,0	E. N-E.		Bro., assez beau ciel,	Nuageux.	Assez beau ciel.
21	66,0	N. N-E. fo.		Brouill., beau ciel.	Beau ciel.	Très-beau ciel.
22	65,0	N-E.		Ciel superbe.	Nuag. clairs et élev.	Beau ciel. Brouill.
23	83,0	N-E.		Couvert.	Très-couvert.	Ciel couvert.
24	89,0	N-E.	Printems.	Brouill., ciel vapor.	Ciel couvert.	Assez beau ciel.
25	59,0	N-E.		Bro., ciel fort beau.	Beau ciel.	Beau ciel.
26	73,0	N-E.		Beau ciel, lég. bro.	Ciel très-nuageux.	Ciel entiérem. couv.
27	95,0	N-E. fort.	N. L. à 2h 2' s.	Ciel couvert.	Ciel couvert.	Ciel couvert.
28	95,0	O.		Couv., temps hum.	A demi-couvert.	Ciel tr.-beau par int.
29	97,0	O.	L. apogée.	*Idem.*	Pluie fine par int.	Couv. pluie fine.

RÉCAPITULATION.

Therm. des caves 9°638 de Réaumur.

de couvert	11
de pluie	9
de vent	29
de gelée	19
de tonnerre	0
de brouillard	9
de neige	3

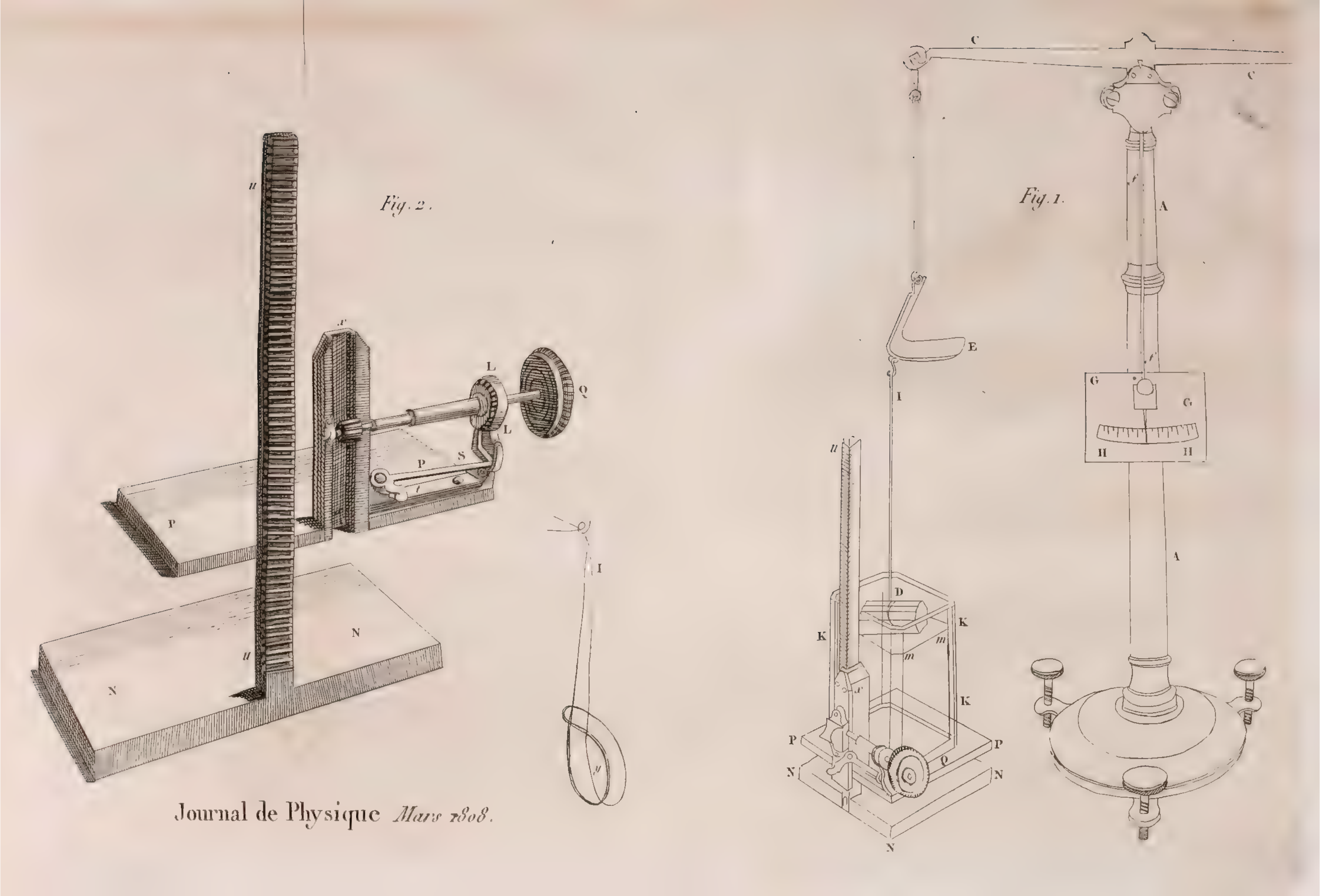
Jours dont le vent a soufflé du

N.	2
N-E.	8
E.	2
S-E.	0
S.	5
S-O.	8
O.	7
N-O	8

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.


N


Fig. 2.
Fig. 1.
Journal de Physique Mars 1808.

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

AVRIL AN 1808.

EXPOSITION DU SYSTÈME DU MONDE;

PAR M. LAPLACE,

Chancelier du Sénat Conservateur; Grand-Officier de la Légion d'Honneur; Membre de l'Institut et du Bureau des longitudes de France, des Sociétés royales de Londres et de Gottingue; des Académies des Sciences de Russie, de Danemarck, de Suède, d'Italie, etc.

Troisième édition, revue et augmentée par l'auteur. 1 vol *in-4°*. A Paris, chez COURCIER, Imprimeur-Libraire pour les Mathématiques, quai des Augustins, n° 57. An 1808. *Prix*, 15 *fr. à Paris*, et 18 *fr. pour les Départemens*.

L'AUTEUR n'avoit pas encore terminé son grand ouvrage de la *Mécanique céleste*, lorsqu'il donna la seconde édition de son ouvrage de l'*Exposition du système du monde*. Il a donc cru devoir publier cette troisième édition, pour y faire

entrer le résultat de ses nouvelles recherches, insérées dans la Mécanique céleste. Aussi est-elle augmentée de 52 pages.

Il seroit superflu de faire l'éloge d'un ouvrage connu si avantageusement de tout le monde savant. Nous nous contenterons, pour l'instruction de nos lecteurs, de leur présenter les considérations de l'auteur sur nos connoissances actuelles du système du monde, et ses vues sur les progrès futurs de l'astronomie.

« Arrêtons présentement, dit-il, nos regards sur la disposition du système solaire, et sur ses rapports avec les étoiles. Le globe immense du soleil, foyer principal de ses mouvemens divers, tourne en vingt-cinq jours et demi sur lui-même : sa surface est recouverte d'un océan de matière lumineuse dont les vives effervescences forment des taches variables, souvent très-nombreuses, et quelquefois plus larges que la terre. Au-dessus de cet océan, s'élève une vaste atmosphère : c'est au-delà que les planètes avec leurs satellites, se meuvent dans des orbes presque circulaires, et sur des plans peu inclinés à l'équateur solaire. D'innombrables comètes, après s'être approchées du soleil, s'en éloignent à des distances qui prouvent que son empire s'étend beaucoup plus loin que les limites connues du système planétaire. Non-seulement, cet astre agit par son attraction sur tous ces globes, en les forçant à se mouvoir autour de lui; mais il répand sur eux, sa lumière et sa chaleur. Son action bienfaisante fait éclore les animaux et les plantes qui couvrent la terre, et l'analogie nous porte à croire qu'elle produit de semblables effets sur les planètes; car il n'est pas naturel de penser que la matière dont nous voyons la fécondité se développer en tant de façons, est stérile sur une aussi grosse planète que Jupiter qui, comme le globe terrestre, a ses jours, ses nuits et ses années, et sur lequel les observations indiquent des changemens qui supposent des forces très-actives. L'homme fait pour la température dont il jouit sur la terre, ne pourrait pas selon toute apparence, vivre sur les autres planètes : mais ne doit-il pas y avoir une infinité d'organisations relatives aux diverses temperatures des globes de cet univers? Si la seule différence des élémens et des climats, met tant de variété dans les productions terrestres; combien plus doivent différer celles des diverses planètes et de leurs satellites? L'imagination la plus active ne peut s'en former aucune idée; mais leur existence est, au moins, fort vraisemblable.

» Quoique les élémens du système des planètes, soient arbitraires; cependant, ils ont entre eux, des rapports qui peuvent

nous éclairer sur son origine. En le considérant avec attention, on est étonné de voir toutes les planétes se mouvoir autour du soleil, d'occident en orient, et presque dans le même plan; les satellites en mouvement autour de leurs planètes, dans le même sens et à peu près dans le même plan que les planètes; enfin, le soleil, les planètes et les satellites dont on a observé les mouvemens de rotation, tournant sur eux-mêmes, dans le sens et à peu près dans le plan de leurs mouvemens de projection.

» Un phénomène aussi extraordinaire n'est point l'effet du hasard : il indique une cause générale qui a déterminé tous ces mouvemens. Pour avoir par approximation, la probabilité avec laquelle cette cause est indiquée; nous remarquerons que le système planétaire, tel que nous le connoissons aujourd'hui, est composé d'onze planètes et de dix-huit satellites. On a observé les mouvemens de rotation du soleil, de six planètes, de la lune, des satellites de Jupiter, de l'anneau de Saturne et de son dernier satellite. Ces mouvemens, avec ceux de révolution, forment un ensemble de quarante-trois mouvemens dirigés dans le même sens, du moins, lorsqu'on les rapporte au plan de l'équateur solaire, auquel il paroît naturel de les comparer. Si l'on conçoit le plan d'un mouvement quelconque direct, couché d'abord sur celui de cet équateur, s'inclinant ensuite à ce dernier plan, et parcourant tous les degrés d'inclinaison, depuis zéro jusqu'à la demi-circonférence; il est clair que le mouvement sera direct dans toutes les inclinaisons inférieures à cent degrés, et qu'il sera rétrograde dans les inclinaisons au-dessus; ensorte que par le changement seul d'inclinaison, on peut représenter les mouvemens directs et rétrogrades. Le système planétaire envisagé sous ce point de vue, nous offre donc quarante-deux mouvemens dont les plans sont inclinés à celui de l'équateur solaire, tout au plus, d'un angle droit. Il y a plus de quatre mille milliards à parier contre un, que cette disposition n'est point l'effet du hasard; ce qui forme une probabilité bien supérieure à celle des événemens les plus certains de l'histoire, sur lesquels nous ne nous permettons aucun doute. Nous devons donc croire au moins avec la même confiance, qu'une cause primitive a dirigé les mouvemens planétaires; surtout si nous considérons que l'inclinaison du plus grand nombre de ces mouvemens à l'équateur solaire, est peu considérable et fort au-dessous du quart de la circonférence.

» Un autre phénomène également remarquable du système solaire, est le peu d'excentricité des orbes des planètes et des

satellites, tandis que ceux des comètes sont fort alongés; les orbes de ce système n'offrant point de nuances intermédiaires entre une grande et une petite excentricité. Nous sommes encore forcés de reconnoître ici l'effet d'une cause régulière : le hasard n'eût point donné une forme presque circulaire aux orbes de toutes les planètes; il est donc nécessaire que la cause qui a déterminé les mouvemens de ces corps, les ait rendus presque circulaires. Il faut encore que cette cause ait influé sur la grande excentricité des orbes des comètes, et ce qui est fort extraordinaire, sans avoir influé sur la direction de leurs mouvemens; car en regardant les orbes des comètes rétrogrades, comme étant inclinés de plus de cent degrés, à l'écliptique; on trouve que l'inclinaison moyenne des orbes de toutes les comètes observées, approche de cent degrés, comme cela doit être, si ces corps ont été lancés au hasard.

» Ainsi, l'on a pour remonter à la cause des mouvemens primitifs du système planétaire, les cinq phénomènes suivans : les mouvemens des planètes dans le même sens, et à peu près dans un même plan; les mouvemens des satellites dans le même sens que ceux des planètes; les mouvemens de rotation de ces différens corps et du soleil, dans le même sens que leurs mouvemens de projection et dans des plans peu différens; le peu d'excentricité des orbes des planètes et des satellites : enfin, la grande excentricité des orbes des comètes, quoique leurs inclinaisons aient été abandonnées au hasard.

» Buffon est le seul que je connoisse, qui depuis la découverte du vrai système du monde, ait essayé de remonter à l'origine des planètes et des satellites. Il suppose qu'une comète, en tombant sur le soleil, en a chassé un torrent de matière qui s'est réunie au loin, en divers globes plus ou moins grands, et plus ou moins éloignés de cet astre : ces globes devenus par leur refroidissement, opaques et solides, sont les planètes et leurs satellites.

» Cette hypothèse satisfait au premier des cinq phénomènes précédens; car il est clair que tous les corps ainsi formés doivent se mouvoir à peu près dans le plan qui passoit par le centre du soleil, et par la direction du torrent de matière qui les a produits : les quatre autres phénomènes me paroissent inexplicables par son moyen. A la vérité, le mouvement absolu des molécules d'une planète, doit être alors dirigé dans le sens du mouvement de son centre de gravité; mais il ne s'ensuit point que le mouvement de rotation de la planète soit dirigé dans le même sens : ainsi, la terre pourroit tourner d'orient

en occident, et cependant le mouvement absolu de chacune de ses molécules seroit dirigé d'occident en orient; ce qui doit s'appliquer au mouvement de révolution des satellites, dont la direction, dans l'hypothèse dont il s'agit, n'est pas nécessairement la même que celle du mouvement de projection des planètes.

» Un phénomène non-seulement très-difficile à expliquer dans cette hypothèse, mais qui lui est contraire, est le peu d'excentricité des orbes planétaires. On sait par la théorie des forces centrales, que si un corps mu dans un orbe rentrant autour du soleil, rase la surface de cet astre, il y reviendra constamment à chacune de ses révolutions; d'où il suit que si les planètes avoient été primitivement détachées du soleil, elles le toucheroient à chaque retour vers cet astre, et leurs orbes loin d'être circulaires, seroient fort excentriques. Il est vrai qu'un torrent de matière, chassé du soleil, ne peut pas être exactement comparé à un globe qui rase sa surface : l'impulsion que les parties de ce torrent reçoivent les unes des autres, et l'attraction réciproque qu'elles exercent entre elles, peut en changeant la direction de leurs mouvemens, éloigner leurs périhélies, du soleil. Mais leurs orbes devroient toujours être fort excentriques, ou du moins, ils n'auroient pu avoir tous, de petites excentricités, que par le hasard le plus extraordinaire. Enfin, on ne voit point dans l'hypothèse de Buffon, pourquoi les orbes de près de cent comètes déjà observées, sont tous fort alongés; cette hypothèse est donc très-éloignée de satisfaire aux phénomènes précédens. Voyons s'il est possible de s'élever à leur véritable cause.

» Quelle que soit sa nature, puisqu'elle a produit ou dirigé les mouvemens des planètes, il faut qu'elle ait embrassé tous ces corps; et vu la distance prodigieuse qui les sépare, elle ne peut avoir été qu'un fluide d'une immense étendue. Pour leur avoir donné dans le même sens, un mouvement presque circulaire autour du soleil; il faut que ce fluide ait environné cet astre, comme une atmosphère. La considération des mouvemens planétaires nous conduit donc à penser qu'en vertu d'une chaleur excessive, l'atmosphère du soleil s'est primitivement étendue au-delà des orbes de toutes les planètes, et qu'elle s'est resserrée successivement jusqu'à ses limites actuelles; ce qui peut avoir eu lieu par des causes semblables à celle qui fit briller du plus vif éclat, pendant plusieurs mois, la fameuse étoile que l'on vit tout-à-coup, en 1572, dans la constellation de Cassiopée.

» La grande excentricité des orbes des comètes conduit au même résultat : elle indique évidemment la disparition d'un grand nombre d'orbes moins excentriques; ce qui suppose autour du soleil, une atmosphère qui s'est primitivement étendue fort au-delà du périhélie des comètes observables, et dont la résistance, en détruisant les mouvemens de celles qui l'ont traversée pendant la durée de cette grande extension de l'atmosphère, les a réunies au soleil. Alors, on voit qu'il ne doit présentement exister que les comètes placées au-delà, dans cet intervalle; et comme nous ne pouvons observer que celles qui approchent assez près du soleil dans leur périhélie; leurs orbes doivent être fort excentriques. Mais en même temps, on voit que leurs inclinaisons doivent offrir les mêmes variétés, que si ces corps ont été lancés au hasard; puisque l'atmosphère solaire n'a point influé sur leurs mouvemens. Ainsi la longue durée des révolutions des comètes, la grande excentricité de leurs orbes, et la variété de leurs inclinaisons, s'expliquent très-naturellement au moyen de cette atmosphère.

» Mais comment a-t-elle déterminé les mouvemens de rotation et de révolution des planètes et des satellites? Si ces corps avoient pénétré dans l'atmosphère solaire, sa résistance les auroit fait tomber sur le soleil; on peut donc conjecturer que les planètes ont été formées aux limites successives de cette atmosphère, par la condensation des zônes qu'elle a dû abandonner dans le plan de son équateur, en se refroidissant et se condensant à la surface de cet astre, comme on l'a vu dans le livre précédent. Ces zônes de vapeurs ont pu par leur refroidissement, former des anneaux liquides ou solides, autour du corps central; mais ce cas extraordinaire ne paroît avoir eu lieu dans le système solaire, que relativement à Saturne. Elles se sont généralement réunies en plusieurs globes, et quand l'un d'eux a été assez puissant pour attirer à lui tous les autres, leur réunion a formé une planète considérable. Il est facile de voir que les vitesses réelles des parties de l'anneau de vapeurs, croissant avec leurs distances au soleil; les globes produits par leur agrégation, ont dû tourner sur eux-mêmes, dans le sens de leurs mouvemens de révolution. On peut conjecturer encore, que les satellites ont été formés d'une manière semblable, par les atmosphères des planètes. Les cinq phénomènes exposés ci-dessus découlent naturellement de cette hypothèse : les anneaux de Saturne, et la découverte des quatre petites planètes situées entre Jupiter et Mars, à des distances du soleil à peu près les mêmes, lui

ajoutent un nouveau degré de vraisemblance. Enfin, si dans les zônes abandonnées successivement par l'atmosphère solaire, il s'est trouvé des molécules trop volatiles, pour s'unir entre elles ou aux corps célestes; elles doivent, en continuant de circuler autour du soleil, nous offrir toutes les apparences de la lumière zodiacale, sans opposer une résistance sensible, au mouvement des planètes.

» Quoi qu'il en soit de cette origine du système planétaire, que je présente avec la défiance que doit inspirer tout ce qui n'est point un résultat de l'observation ou du calcul; il est certain que ses élémens sont ordonnés de manière qu'il doit jouir de la plus grande stabilité, si des causes étrangères ne viennent point la troubler. Par cela seul que les mouvemens des planètes et des satellites sont presque circulaires et dirigés dans le même sens et dans des plans peu différens; ce système ne fait qu'osciller autour d'un état moyen dont il ne s'écarte jamais que de quantites très-petites : les moyens mouvemens de rotation et de révolution de ces différens corps sont uniformes, et leurs distances moyennes aux foyers des forces principales qui les animent, sont constantes : toutes les inégalités séculaires sont périodiques. Les plus grandes sont celles qui affectent les mouvemens de la lune, par rapport à ses nœuds, à son périgée et au soleil : elles s'élèvent à plusieurs circonférences, et ne se rétablissent qu'après un très-grand nombre de siècles. Dans ce long intervalle, toutes les parties de la surface lunaire se présenteroient successivement à la terre, sans l'attraction du sphéroïde terrestre qui, faisant participer la rotation de la lune à ces grandes inégalités, ramène sans cesse vers nous, le même hémisphère de ce satellite, et rend l'autre hémispère invisible à jamais. C'est ainsi que l'attraction réciproque des trois premiers satellites de Jupiter, a primitivement établi et maintient le beau rapport qui existe entre leurs moyens mouvemens, et suivant lequel la longitude du premier satellite, moins trois fois celle du second, plus deux fois celle du troisième, est exactement et constamment égale à la demi-circonférence. En vertu des attractions célestes, la grandeur de l'année est toujours à très-peu près la même : le changement de l'inclinaison de l'écliptique à l'équateur, renfermé dans d'étroites limites, ne peut apporter que de légères variétés dans la longueur des jours aux solstices, et dans la température des saisons : jamais il ne produira un printemps perpétuel sur toute la terre. Il semble que la nature ait tout disposé dans le ciel, pour assurer

la durée du système planétaire, par des vues semblables à celles qu'elle nous paroît suivre si admirablement, pour la conservation des individus, et la perpétuité des espèces. Cette considération seule expliqueroit la disposition de ce système ; si le philosophe ne devoit pas étendre plus loin sa vue, et chercher dans les lois primordiales de la nature, la cause des phénomènes les mieux indiqués par l'ordre de l'univers. Déjà quelques-uns de ces phénomènes ont été ramenés à ces lois : ainsi, la stabilité des pôles de la terre à sa surface, et celle de l'équilibre des mers, l'une et l'autre si nécessaires à la conservation des êtres organisés, ne sont qu'un simple résultat du mouvement de rotation, et de la pesanteur universelle. Par sa rotation, la terre a été aplatie; et son axe de révolution est devenu l'un des axes principaux autour desquels le mouvement de rotation est invariable. En vertu de la pesanteur, les couches terrestres les plus denses se sont rapprochées du centre de la terre dont la moyenne densité surpasse ainsi celle des eaux qui la recouvrent; ce qui suffit pour assurer la stabilité de l'équilibre des mers, et pour mettre un frein à la fureur des flots. Enfin, si les conjectures que je viens de proposer sur l'origine du système planétaire sont fondées; la stabilité de ce système est encore une suite des lois générales du mouvement. Ces phénomènes, et quelques autres semblablement expliqués nous autorisent à penser que tous dépendent de ces lois, par des rapports plus ou moins cachés ; mais dont il est plus sage d'avouer l'ignorance, que d'y substituer des causes imaginaires.

» Portons maintenant nos regards au-delà du système solaire. D'innombrables soleils qui peuvent être les foyers d'autant de systèmes planétaires, sont répandus dans l'immensité de l'espace, à un éloignement de la terre, tel que le diamètre entier de l'orbe terrestre, vu de leur centre, est insensible. Plusieurs étoiles éprouvent dans leur couleur et dans leur clarté, des variations périodiques très-remarquables : il en est d'autres qui ont paru tout-à-coup, et qui, après avoir pendant quelque temps, brillé d'une vive lumière, ont disparu. Quels changemens prodigieux ont dû s'opérer à la surface de ces grands corps, pour être aussi sensibles à la distance qui nous en sépare? Combien ils doivent surpasser ceux que nous observons à la surface du soleil, et nous convaincre que la nature est loin d'être toujours et partout la même? Tous ces corps devenus invisibles, sont à la place où ils ont été observés, puisqu'ils n'en ont point changé durant leur apparition; il existe donc dans l'espace céleste, des corps

opaques

opaques aussi considérables, et peut-être en aussi grand nombre, que les étoiles. Un catalogue de ces astres qui ne font que paroître, et leur position observée au moment de leur éclat passager; la détermination de toutes les étoiles changeantes et des variations périodiques de leur lumière; enfin, les mouvemens propres de ces grands corps qui, obéissant à leur attraction mutuelle, et probablement à des impulsions primitives, décrivent des orbes immenses; tels seront relativement aux étoiles, les principaux objets de l'astronomie future.

» Il paroît que ces astres, loin d'être disséminés dans l'espace à des distances à peu près égales, sont rassemblés en divers groupes formés chacun, de plusieurs milliards d'étoiles. Notre soleil et les plus brillantes étoiles font probablement partie d'un de ces groupes, qui vu du point où nous sommes, semble entourer le ciel, et forme la voie lactée. Le grand nombre d'étoiles que l'on aperçoit à-la-fois, dans le champ d'un fort télescope dirigé vers cette voie, nous prouve son immense profondeur qui surpasse mille fois la distance de Syrius à la terre; ensorte qu'il est très-vraisemblable que les rayons de la plupart de ces étoiles, ont employé un grand nombre de siècles, à venir jusqu'à nous. En s'éloignant de la voie lactée, elle finiroit par offrir l'apparence d'une lumière blanche et continue, d'un petit diamètre; car alors l'irradiation qui subsiste, même dans les meilleurs télescopes, couvriroit et feroit disparoître les intervalles des étoiles; il est donc probable que les nébuleuses sont, pour la plupart, des groupes d'étoiles, vus de très-loin, et dont il suffiroit de s'approcher, pour qu'ils présentassent des apparences semblables à la voie lactée. Les distances mutuelles des étoiles qui forment chaque groupe sont au moins, cent mille fois plus grandes que la distance du soleil à la terre: ainsi, l'on peut juger de la prodigieuse étendue de ces groupes, par la multitude innombrable d'étoiles que l'on observe dans la voie lactée. Si l'on réfléchit ensuite au peu de largeur apparente et au grand nombre de nébuleuses qui sont séparées les unes des autres, par un intervalle incomparablement plus grand que la distance mutuelle des étoiles dont elles sont formées; l'imagination étonnée de l'immensité de l'univers, aura peine à lui concevoir des bornes.

» De ces considérations fondées sur les observations télescopiques, il résulte que les nébuleuses qui paroissent assez bien terminées pour que l'on puisse observer leurs centres avec précision, sont par rapport à nous, les objets célestes les plus fixes,

et ceux auxquels il convient de rapporter la position de tous les astres. Il en résulte encore que les mouvemens de notre système solaire sont très-composés. La lune décrit un orbe presque circulaire autour de la terre; mais vue du soleil, elle décrit une suite d'épicycloïdes dont les centres sont sur la circonférence de l'orbe terrestre : pareillement, la terre décrit une suite d'épicycloïdes dont les centres sont sur la courbe que le soleil décrit autour du centre de gravité de notre nébuleuse : enfin, le soleil décrit lui-même, une suite d'épicycloïdes dont les centres sont sur la courbe tracée par le centre de gravité de notre nébuleuse, autour de celui de l'univers. L'astronomie a déjà fait un grand pas, en nous faisant connoître le mouvement de la terre, et les épicycloïdes que la lune et les satellites décrivent sur les orbes de leurs planètes respectives. Il reste à déterminer l'orbe du soleil et celui du centre de sa gravité de sa nebuleuse. Mais s'il a fallu des siècles pour connoître les mouvemens du système planétaire; quelle durée prodigieuse exige la détermination du mouvement du soleil et des étoiles? Les observations commencent à les indiquer. On a essayé de les expliquer par le seul déplacement du soleil : plusieurs observations sont assez bien représentées, en supposant le système solaire emporté vers la constellation d'Hercule : d'autres observations semblent prouver que ces mouvemens apparens des étoiles, sont une combinaison de leurs mouvemens réels avec celui du soleil. Le temps découvrira sur cet objet, des vérités curieuses et importantes.

» Il reste encore à faire sur notre propre système de nombreuses découvertes. La planète Uranus, et ses satellites nouvellement reconnus, donnoient lieu de soupçonner l'existence de quelques planètes jusqu'ici non observées : on avoit même conjecturé qu'il devoit y en avoir une entre Jupiter et Mars, pour satisfaire à la progression double qui règne à peu près dans les intervalles des orbes planétaires, à celui de Mercure. Ces soupçons ont été confirmés par la découverte récente de quatre petites planètes qui sont à des distances du soleil, peu différentes de la distance que cette progression assigne à la planète intermédiaire entre Jupiter et Mars. L'action de Jupiter sur ces planètes, accrue par la grandeur des excentricités et des inclinaisons de leurs orbes entrelacés, produit dans leurs mouvemens, des inégalités considérables qui répandront un nouveau jour sur la théorie des attractions célestes, et donneront lieu de la perfectionner encore. Les élémens arbitraires

de cette théorie, et la convergence de ses approximations, dépendent de la précision des observations et du progrès de l'analyse; et par là, elle doit de jour en jour, acquérir plus d'exactitude. On déterminera par des mesures précises et multipliées, toutes les inégalités de la figure de la terre, et de la pesanteur à sa surface; et bientôt l'Europe entière sera couverte d'un réseau de triangles qui feront connoître exactement la position, la courbure et la grandeur de toutes ses parties. Les phénomènes du flux et du reflux de la mer, et leurs singulières variétés dans les différens ports des deux hémisphères, seront déterminés par une longue suite d'observations précises. Une atmosphère pure et rare laisse apercevoir la lumière extrêmement foible des queues des comètes, qui paroissent beaucoup plus étendues entre les tropiques, que dans nos climats; il est donc très-vraisemblable qu'en transportant nos grands télescopes sur les hautes montagnes de l'équateur, on découvrira dans les cieux, des phénomènes jusqu'à présent invisibles. Le retour des comètes déjà observées; les nouvelles comètes qui paroîtront; l'apparition de celles qui mues dans des orbes hyperboliques, doivent errer de système en système; les perturbations que tous ces astres font éprouver aux mouvemens planétaires; celles qu'ils éprouvent eux-mêmes, et qui, à l'approche d'une grosse planète, peuvent changer entièrement leurs orbites; les altérations que les mouvemens et les orbes des planètes et des satellites, reçoivent de la part des étoiles et peut-être aussi par la résistance de milieux éthérés; enfin le développement de leurs variations séculaires, indiquées par la théorie de la pesanteur, et que déjà l'observation fait entrevoir; tels sont les principaux objets que le système solaire offre aux recherches des Astronomes et des Géomètres futurs.

« L'astronomie, par la dignité de son objet et la perfection de ses théories, est le plus beau monument de l'esprit humain, le titre le plus noble de son intelligence. Séduit par les illusions des sens et de l'amour-propre, l'homme s'est regardé longtemps, comme le centre du mouvement des astres; et son vain orgueil a été puni par les frayeurs qu'ils lui ont inspirées. Enfin, plusieurs siècles de travaux ont fait tomber le voile qui lui cachoit le système du monde. Alors il s'est vu sur une planète presque imperceptible dans le système solaire dont la vaste étendue n'est elle-même, qu'un point insensible dans l'immensité de l'espace. Les résultats sublimes auxquels cette découverte l'a conduit, sont bien propres à le consoler du rang qu'elle

assigne à la terre; en lui montrant sa propre grandeur, dans l'extrême petitesse de la base qui lui a servi pour mesurer les cieux. Conservons avec soin, augmentons le dépôt de ces hautes connoissances, les délices des êtres pensans. Elles ont rendu d'importans services à la navigation et à la géographie; mais leur plus grand bienfait est d'avoir dissipé les craintes occasionnées par les phénomènes célestes, et détruit les erreurs nées de l'ignorance de nos vrais rapports avec la nature, erreurs d'autant plus funestes, que l'ordre social doit reposer uniquement sur ces rapports. *Vérité, justice, humanité*, voilà ses lois immuables. Loin de nous, la dangereuse maxime qu'il est quelquefois utile de s'en écarter, et de tromper ou d'asservir les hommes pour assurer leur bonheur : de fatales expériences ont prouvé dans tous les temps, que ces lois sacrées ne sont jamais impunément enfreintes. »

NOTE

SUR les observations de l'inclinaison de l'aiguille aimantée, faites en France et en Hollande;

Par M. COTTE, Correspondant de l'Institut de France, etc.

ON a très-peu observé l'inclinaison de l'aiguille aimantée à l'Observatoire impérial de Paris, parce qu'on a manqué long-temps de bonnes boussoles d'inclinaison. M. *Lenoir*, célèbre artiste, en avoit fait une excellente il y a dix à douze ans; M. *Humboldt* lui en avoit commandé une semblable dont il devoit faire usage dans son voyage au Pérou. La construction de cette boussole ne se trouvant pas achevée au moment de son départ, M. *Humboldt* emporta celle de l'Observatoire, qui fut remplacée dans la suite par celle destinée à ce savant. A peine la nouvelle boussole fut-elle disposée à l'Observatoire, que M. *Méchain* l'emporta en Espagne où il faisoit un second voyage. Sa mort a suspendu les travaux qu'il avoit entrepris; tous les instrumens sont restés en Espagne; M. *Biot*,

chargé de terminer ces travaux, doit rapporter la boussole, et l'on se propose de l'observer avec soin.

M. *Duhamel-Dumonceau* a observé et fait observer, en 1797 et 1774, à Denainvillers, département du Loiret (Gatinois), deux boussoles d'inclinaison, dont il m'a envoyé les observations pour les rédiger (1). Il me prévenoit en même temps que *quelque peine qu'il se soit donnée pour bien faire ces boussoles, il n'en est cependant pas encore satisfait.*

Le *maximum* des deux aiguilles a été de 70° 45'; le *minimum* d'une aiguille a été de 69° 10'; celui de l'autre aiguille de 68° 50'. Le *medium* de la première 71° 0', celui de la seconde 70° 0'.

Le peu d'accord entre les variations de ces aiguilles, pendant huit mois qu'on les a observées journellement, est une preuve de leur imperfection.

L'inclinaison de l'aiguille aimantée n'est donc pas encore exactement déterminée à l'Observatoire impérial de Paris, ni en France.

M. *Muschenbroeck* a observé à Utrecht, pendant plusieurs années, l'inclinaison de l'aiguille aimantée. Voici les résultats de ses observations (2).

L'inclinaison a varié en 1734, depuis 71° 10' jusqu'à 77° 30'; elle a été croissante depuis le milieu de juillet jusqu'au milieu de novembre, et décroissante ensuite jusqu'à la fin de l'année où elle étoit de 73° 35'.

En 1735 l'aiguille d'inclinaison varia depuis 70° 45' en juin, jusqu'à 77° en mars.

En 1736 elle varia depuis 72° en janvier, jusqu'à 76° 35' en mars.

L'inclinaison a donc diminué de 1734 à 1735, et elle a augmenté de 1735 à 1736.

Je doute que l'aiguille d'inclinaison dont M. *Muschembroeck* faisoit usage, fût plus parfaite que nos aiguilles modernes. Ainsi je ne crois pas qu'on doive beaucoup compter sur l'exactitude de ces résultats.

Paris, 27 *février* 1808.

---

(1) Mémoire sur la Météorologie, tom. II, pag. 146.

(2) Mémoire de l'Acad. des Sciences, années 1734, p. 565; — 1735, p. 584; — 1736, p. 503. = Essais de Physiq., trad. de Massuet, tom. I, p. 295. = Traité de Météorologie, p. 324.

MÉMOIRE

Sur les avantages aussi importans qu'économiques, que peuvent procurer à la France des établissemens de Pouzzolane artificielle;

Ou *Rapport fait à la Société des Sciences et Arts du Mans, sur les Pouzzolanes en général, et notamment sur les diverses expériences de la Pouzzolane artificielle de M. Gratien Lepère, Ingénieur du corps impérial des Ponts et Chaussées, consignées dans le second recueil de ses Mémoires, qui toutes prouvent affirmativement aujourd'hui que le sol de l'Empire français recèle nombre de substances qui, quoique d'une nature différente, peuvent, lorsqu'elles sont dirigées par des mains exercées, remplacer, avec autant d'économie que d'avantage, dans les travaux hydrauliques, les produits volcanisés, connus sous les noms de* Trass *en Hollande, ou de* Pouzzolane, *qu'on importe à très-grands frais de l'Italie, dont cependant nous foulons, chaque jour, les analogues à nos pieds, qui, pour être rendus utiles, n'ont besoin que d'être élaborés par l'art;*

Par M. DAUDIN, Ingénieur en chef de 1ère classe au Corps impérial des Ponts et Chaussées dans le Département de la Sarthe, etc.

C'est à un Ingénieur suédois, M. *Baggé, de Gotthembourg*, que l'on doit l'art d'avoir su le premier substituer aux produits volcaniques, les substances non volcanisées, dans les constructions hydrauliques (1).

Ce sera, en France, à un ingénieur français, aux heureuses

(1) Au canal de la Trollhœtta, sur la rive gauche de la rivière de Gotha, pour franchir, au moyen des sept écluses, une pente de cent treize pieds et demi de Suède, que présente la cascade d'Enfer, et les nombreuses îles qui obstruent le cours de cette rivière.

applications qu'il a faites du travail de l'ingénieur suédois, à ses expériences répétées sur l'emploi des roches feuilletées, ardoisées, noires et dures, qu'il a calcinées, qui proviennent des environs et du port même de Cherbourg, qui sont communes sur le territoire de la France, qu'on devra le bien précieux avantage de pouvoir remplacer la pouzzolane d'Italie, par les pouzzolanes artificielles.

Si je me plais à rendre à l'ingénieur suédois le tribut d'éloges qu'on doit à une découverte importante qui lui appartient, qu'on doit considérer comme le fruit des méditations profondes d'un homme instruit, je dois aussi à l'ingénieur français des applaudissemens mérités pour son travail.

Les détails dans lesquels je vais entrer sur ce qui constitue essentiellement les opérations de l'ingénieur Gratien Lepère, feront sentir combien ses recherches ont dû être pénibles. Si j'ajoute à l'incertitude du succès les désagrémens plus pénibles encore, qu'éprouve toujours, de la part de l'envie, l'homme qui ne travaille même que pour le bien de son pays, on reconnoîtra que, si cet ingénieur n'a point le mérite de l'invention, on ne peut lui refuser celui de ne s'être point laissé abattre par les difficultés : on lui devra l'avantage d'avoir porté, dans cette découverte, le flambeau de l'expérience, et d'être devenu le guide de tous ceux qui, après lui, voudront traiter le même sujet. On verra que c'est non-seulement à ses travaux, mais encore à des recherches antérieures, qui, par des marches différentes, sont parvenues au même but, qu'on peut aujourd'hui annoncer à *haute voix*, que la France pourra, quand elle le voudra, cesser de porter son numéraire chez l'étranger, pour l'acquisition de substances qu'elle possède : on verra enfin l'économie, unie à la plus grande solidité dans les constructions, devenir le patrimoine de l'Empire français, notamment dans l'exécution de ses travaux hydrauliques.

Chargé par la Société des Sciences et Arts du Mans, de lui faire le rapport des expériences qui ont été faites à Cherbourg, au Hâvre et à Paris, sur la pouzzolane artificielle de M. Gratien Lepère, j'ai senti que c'étoit moins le résumé des faits dont j'avois à rendre compte, que du procès-verbal motivé du commissaire-rapporteur, dont le suffrage doit être d'autant plus apprécié, qu'il est émané d'un homme sur les connoissances duquel on ne peut élever aucun doute.

L'auteur commence par donner les détails de cinq expériences qui ont été faites à Paris, par ordre de S. E. le Ministre de

l'Intérieur, sur le rapport de M. Crétet, alors Directeur-général des Ponts et Chaussées. Cette commission, nommée le 2 août 1805, étoit composée de feu M. Dillon, Ingénieur en chef, et de l'auteur, sous la présidence du savant M. Guyton-de-Morveau, membre de l'Institut; elle étoit chargée de faire connoître à M. le Directeur général les procédés qui ont été suivis dans la calcination et la préparation des matières employées en contre-épreuves des expériences faites à Cherbourg.

Les opérations manipulatoires ont eu lieu à Paris, le premier juillet 1806. Le travail a été disposé dans 16 caisses, formant quatre expériences, avec cimens différens, amalgamés avec la chaux nécessaire.

Ière *Expérience avec la chaux maigre de Grosville, unie à la calcination des schistes des environs et du port de Cherbourg.*

La 1ère caisse étoit composée du produit calciné des roches feuilletées, ou schistes ferrugineux d'Haisneville, qui avoient été pulvérisées après leur calcination.

La 2e renfermoit la substance des schistes ardoisés du Roule, également calcinés et pulvérisés.

La 3e, celle des schistes siliceux du port Bonaparte.

La 4e, celle des grès ferrugineux des environs de Cherbourg, également préparés.

Ces quatre espèces de mortiers avoient été manipulés en béton avec la chaux maigre de Grosville, et ensuite immergés dans les eaux de la Seine, où le tout est resté 3 mois; les caisses en ont été retirées les 2 et 4 octobre suivans.

On a remarqué que le degré de consistance de ces cimens, égaloit en dureté ceux de la pouzzolane d'Italie, dans l'ordre des n°s 3, 2, 1 et 4.

IIe *Expérience avec la chaux grasse, dont on fait usage à Paris.*

Les cimens dont on a fait usage dans la 2e expérience, ont été préparés le même jour que ceux de la première, avec la seule différence qu'on a employé, pour amalgame, la chaux grasse de Melun, dont on fait usage à Paris. L'ordre numérique a été le même; le n° 3 est le seul qui ait paru avoir quelque solidité; les autres ne présentoient qu'un mortier nouvellement fait.

Ces huit caisses ont été replongées de nouveau dans la Seine; elles y sont restées tout l'hiver de 1806 à 1807.

Ces

IIIe Expérience, avec la chaux maigre de Grosville.

La 3e expérience, qui comprenoit quatre caisses, dont les composés, pareils aux autres, avoient été préparés avec la chaux maigre de Grosville, a présenté le résultat de la première, et dans le même ordre numérique.

IVe Expérience, avec de la chaux maigre.

Enfin les quatre dernières caisses, immergées le 29 juillet 1806, renfermant, comme celles ci-dessus, les mêmes produits combinés avec de la chaux maigre, ont offert, après deux mois seulement de séjour dans l'eau, un béton bien pris, peu inférieur aux caisses des 1ère et 3e expériences; ces mêmes caisses, après être restées deux jours à l'air, ont été replongées de nouveau dans la Seine, pour y rester encore un mois; retirées le 24 octobre suivant, elles ont offert de nouveaux résultats confirmatifs des expériences 1 et 3.

Les soins qu'on a mis dans ces épreuves font vivement regretter qu'on ait négligé de faire marcher de front celles de la pouzzolane d'Italie, mélangée, ou unie, soit avec la chaux grasse, soit avec la chaux maigre.

Satisfaits de la solidité de ces cimens de pouzzolane artificielle employés en béton, MM. les Commissaires ont desiré en voir l'usage à l'air libre.

Des rejointoiemens ont été faits au quai Napoléon; les cimens étoient indistinctement composés des quatre matières précitées, mélangés avec la chaux grasse presqu'en parties égales, employés sur une surface de 70 mètres carrés, le long des parties conservées du vieux mur; on a reconnu qu'ils avoient une dureté égale au meilleur ciment des fontainiers, notamment ceux énoncés ci-dessus, sous les n°s 1 et 2.

MM. les Commissaires ont vu, dans le bureau de l'Ingénieur en chef des travaux de ce quai, sous la forme de jattes, diverses compositions provenant des quatre produits de ces substances, qui contenaient l'eau, sans la laisser filtrer. Les amalgames avaient, dit-il, été indifféremment faits avec de la chaux maigre, ou avec de la chaux grasse.

Il étoit essentiel de connoître les effets de cette pouzzolane artificielle, dans les eaux de la mer, où se fait le plus grand et le plus important usage du béton en ciment de pouzzolane.

L'auteur rappelle, au commencement de la deuxième partie de son Mémoire, les expériences qui, en 1805, ont été faites à Cherbourg, par ordre de S. E. le Ministre de la Marine.

Douze caisses remplies de béton de pouzzolane, furent immergées.

Les cinq premières, qui étoient composées de pouzzolane, de scorie et de ciment, sont restées dix mois dans l'eau; quatre autres avec schistes en pouzzolane, y ont séjourné huit mois, et les trois autres caisses, composées des trass de Dordrecht et d'Andernach, y sont demeurées sept mois.

Toutes ces caisses ayant été retirées de l'eau, du 10 au 15 juin 1806, et le procès-verbal de leur examen ayant été fait, il en est résulté :

1° Que toutes avoient acquis des consistances différentes entre elles;

2° Que la différence étoit frappante entre les bétons composés avec la pouzzolane et les trass de Hollande;

3° Que les deux compositions faites avec les schistes calcinés et pulvérisés, avoient présenté une consistance assez satisfaisante, mais moins grande qu'elle ne le seroit probablement, après une immersion de plus longue durée.

D'autres expériences qui avoient été faites au Hâvre, les 16 août et 19 novembre 1806, ont montré que, malgré les désavantages occasionnés par la chaux venue de Paris, qu'on a été obligé de renoyer pour la composition des bétons, les résultats obtenus ont été satisfaisans.

Le procès-verbal de ces dernières expériences porte que, « quoiqu'il soit constant que les bétons faits avec la pouzzolane artificielle de M. Gratien Lepère, ne soient pas aussi » durs que ceux dans lesquels la pouzzolane d'Italie entre » comme partie constituante, ils ont acquis néanmoins une » assez grande dureté, pour devoir espérer en tirer de grands » avantages dans les constructions maritimes, où il n'est pas » toujours nécessaire que le béton prenne une dureté absolue, » dans le faible espace de trois mois. »

M. Gratien Lepère rend compte, dans la quatrième partie de son Mémoire, des épreuves qui ont été faites, pour constater le degré de dureté des divers bétons, après avoir été séchés à l'air.

L'éprouvette qu'il a imaginée, est un marteau du poids de huit décagrammes, dont la percussion sur des ciseaux qui s'enfoncent dans le béton, est réglée par des trous gradués, perforés dans une pièce de bois verticale.

Il est résulté de ces épreuves, qu'il y a stagnation de dureté dans les bétons faits avec la pouzzolane d'Italie, ainsi que dans

les n°s 1 et 2 précités, faits avec de la chaux maigre; mais que le n° 3 avoit acquis le plus de solidité, soit qu'il soit fait avec de la chaux maigre, ou composé avec de la chaux grasse; c'est le schiste siliceux le plus commun des côtes de Cherbourg.

Un autre examen a encore eu lieu, le 2 mai 1807; c'est celui qui a été fait en présence de M. de Montalivet, en sa qualité de Directeur général des Ponts et Chaussées, relatif aux expériences sur les huit caisses qui ont été manipulées à Paris, les 5 et 9 juillet 1806, qui ont été retirées de l'eau, après trois mois d'immersion, et exposées ensuite, pendant deux mois, à l'air libre, puis transportées à l'Ecole des Ponts et Chaussées, où on a reconnu que le degré de dureté de ces bétons, suivoit l'ordre des numéros 2, 3, 1 et 4.

On a remarqué, dans la salle où est le dépôt des machines, plusieurs compositions provenant des mêmes schistes calcinés et pulvérisés, amalgamés tantôt avec la chaux maigre de Cherbourg, et tantôt avec la chaux grasse de Paris. Les unes sont sous la forme de terrines, d'autres sous celle de jattes; toutes ont offert la plus grande adhésion dans leurs parties intégrantes. Aucune ne laisse transsuder l'eau qu'elles contiennent.

M. de Morveau a montré chez lui quatre jattes des mêmes produits, qui après avoir passé l'hiver à l'air, et avoir éprouvé toutes les injures de l'atmosphère, ne diffèrent point de celles qui sont à l'Ecole, tandis que quatre jattes, fabriquées avec les cimens qu'on vend à Paris, donnent un résultat beaucoup moins bon que les compositions des schistes calcinés, fabriquées seulement depuis cinq mois.

M. Gratien Lepère affirme que la terrasse de feu l'Inspecteur général, M. Gauthey, située dans sa maison, rue de Vaugirard, qui, rejointoyée avec le ciment des fontainiers, laissoit filtrer les eaux, n'en laissoit transsuder aucune goutte avec le ciment de pouzzolane artificielle.

Quelque concise que doive être l'analyse d'un ouvrage, les faits qui font le mérite de celui-ci me paroissent trop importans, ils ajoutent trop à l'intérêt du travail de l'auteur, pour que je ne me fasse point un devoir de les citer en entier.

M. Gratien Lepère, voulant cumuler des expériences qui servissent à justifier tout ce qu'il a avancé sur les qualités de sa pouzzolane artificielle, comparée avec la pouzzolane naturelle d'Italie, a fait fabriquer seize parallélipipèdes d'un décimètre de grosseur.

Huit de ces corps ont été composés avec les produits de ses

schistes, quatre avec du ciment fin, provenant de tuileaux pulvérisés, et quatre autres avec de la pouzzolane d'Italie. La moitié de chaque espèce a été amalgamée avec de la chaux maigre, l'autre moitié avec de la chaux grasse; tous, à l'exception des compositions faites en ciment de tuileaux, ont présenté des corps durs et sonores.

Enfin un dernier examen ayant été porté sur les huit caisses qui avoient été immergées dans la Seine, les 3 et 4 juillet 1806, sous les nos 1, 2, 3 et 4, dont les matières, provenant des produits schisteux et calcinés, avoient été manipulées, savoir: quatre avec de la chaux maigre, et les quatre autres avec de la chaux grasse; les résultats ont été les mêmes à l'éprouvette, que ceux qu'ont présenté les huit premières caisses qui ont été déposées à l'École.

La dureté des mortiers-cimens employés au rejointoiement du quai Napoléon, a suivi l'ordre des nos 2, 1, 3 et 4, qui a paru de qualité inférieure.

Rapport de la Commission nommée pour faire l'examen des expériences de M. Gratien Lepère.

La Commission a conclu, de toutes ces expériences répétées contradictoirement à Cherbourg, au Hâvre et à Paris, « 1° que » les schistes de Cherbourg, calcinés et pulvérisés, forment, » par leur mélange avec la chaux maigre, un très-bon mortier » de béton;

» 2° Que si ces substances n'ont pas absolument égalé le » degré de dureté des trass et des pouzzolanes, on peut en » attribuer la cause aux différences observées dans la pulvé- » risation, et au degré de calcination; puisque, d'après l'ana- » lyse des parties constituantes de ces schistes, dont les espèces » sont très-variées, ils renferment celles de la pouzzolane na- » turelle;

» 3° Qu'il a paru que, pour faire acquérir à ces roches feuille- » tées la qualité des trass et des pouzzolanes d'Italie, on devoit » opérer leur calcination aux fourneaux à réverbère, et non » pas dans des fours à chaux, qui tendent à désoxider le fer » qu'elles contiennent;

» 4° Que le schiste ardoisé du Roule est préférable;

» Que le second degré de bonté et de solidité appartient au » schiste siliceux du port Bonaparte;

» Que le troisième en qualité, est le schiste ferrugineux » d'Haisneville;

» Que les cimens, composés de ces trois substances, ré-
» duites en poudre fine, unie à la chaux grasse ou maigre
» indistinctement, ont donné, à l'air, des compositions d'une
» qualité supérieure au meilleur ciment de tuileaux, égalant
» en dureté les cimens des fontainiers, de trass et de pouzzolane;

» 6° Enfin, que les résultats obtenus, tant à Cherbourg,
» par l'Auteur, qu'au Hâvre et à Paris, par les Commissaires
» nommés par LL. Exc. les Ministres de la Marine et de l'In-
» térieur, étoient suffisans pour les travaux hydrauliques; que
» dans l'état même de leur imperfection, on peut être assuré
» qu'avec plus de soin dans le mode et la durée de la calcina-
» tion convenable, on doit parvenir à faire, avec les schistes
» de cette nature, des mortiers de ciment et de béton, aussi
» parfaits que ceux des sables ou substances volcanisées, connues
» sous les noms de *trass* et de *pouzzolane*. »

M. Gratien Lepère énumère ensuite, dans son Mémoire, les diverses recherches qui ont été faites en différens temps, sur les matières qu'on a cru propres à remplacer les pouzzolanes naturelles. Il remonte à leur origine, il donne leur analyse; il fait connoître les proportions de chaux grasse ou maigre dans leurs mélanges avec ses cimens; il présente le prix des trass et des pouzzolanes rendus à Cherbourg.

Le ciment des fontainiers, et ceux dans lesquels on fait entrer aujourd'hui les tuileaux pulvérisés, les laitiers, les mâchefers, et généralement toutes les matières calcinées, étoient autrefois les seules parties constituantes des cimens bien connus : amalgamés même avec de la chaux maigre, ne faisant dans l'eau qu'un corps très-imparfait, s'y dissolvant en entier, lorsque la chaux grasse en est le lien, on a cru long-temps que les seules substances volcanisées, les trass, les pouzzolanes, les basaltes, se solidifioient dans l'eau, préparées en mortiers quelconques. L'expérience avoit appris que les cendres de houille, la cendrée de Tournay, jouissoient foiblement de cette propriété; mais on desiroit pouvoir trouver sous la main, et en quantité, des matières qui pussent remplacer avec avantage, et égaler en solidité des substances volcanisées.

Première découverte d'une Pouzzolane artificielle, par la calcination des schistes noirs, durs et ardoisés de Wennersbourg, en Suède.

M. Baggé a rempli ce vœu. Cette découverte seroit-elle due, comme bien d'autres, au hasard? auroit-elle pris naissance

à la vue de quelque fragment du schiste de Wennersbourg, qui, cumulé avec la pierre à chaux, s'y seroit calciné; qui ensuite, au moment de son extinction, et après avoir été imbibé, se seroit disséminé, décomposé, et auroit formé, avec le fluide calcaire, un corps dur, dont les parties n'auroient point échappé au génie de l'observateur?

Il est plus généreux d'attribuer cette découverte aux profondes méditations d'un homme bien instruit sur la nature des pouzzolanes. Cette dernière opinion me paroît hautement appuyée par la double calcination que subissent rigoureusement ces schistes, *en Suède*, pour être convertis en pouzzolane artificielle. D'après cette dernière assertion, on ne peut raisonnablement croire que leur couleur rouge, acquise par la première calcination, ne les eût point fait rejeter par les chaufourniers. Au reste, quelle que puisse être l'origine de cette heureuse et bien ingénieuse invention, elle honorera long-temps son auteur, et tous ceux qui, par des moyens différens, sont arrivés, ou arriveront au même but, avec un égal degré de perfection.

IIe *Découverte d'une Pouzzolane artificielle, par la calcination des terres ocreuses, jaunes ou rouges.*

L'ex-Ministre de l'Intérieur, M. Chaptal, membre de l'Institut, auquel les Arts doivent la simplicité de leurs procédés et leurs progrès, est, après M. *Baggé*, celui qui a prouvé, par des expériences concluantes, faites en 1787, en présence des Commissaires nommés par les anciens Etats du Languedoc, comparativement avec la pouzzolane d'Italie, que les terres ocreuses fortement calcinées, qui, dans l'eau, unie à la chaux grasse ou maigre, y acquièrent une égale solidité, peuvent remplacer toutes les substances volcanisées, dans les travaux hydrauliques.

J'ai rendu publique, en 1789, une découverte de pouzzolane factice, qui peut être mise en troisième ligne de date.

Les matières dont je fais usage, ne sont ni des schistes, ni des terres ocreuses, ni, comme le croit M. Gratien Lepère, des grès ferrugineux : ce sont des oxides de fer argilo-quartzeux, produits par la décomposition des mines hématites. Ces substances sont abondamment répandues sur la surface de la France, dans le voisinage des mines de fer de cette espèce.

Je dois cette découverte au hasard (1), quoiqu'évidemment le fruit de mes excursions minéralogiques.

(1) Voyez, dans le Journal de Physique, tom. 61, pag. 22, le Mémoire que j'ai lu à l'Institut, le 28 janvier 1805.

La quantité de fer que le poids de ces matières m'y fit déceler, leur état de calcination, au moment où je les rencontrai, la vue de leur cassure, où dominoient l'argile et la silice, leur couleur qui teignoit fortement les doigts en un beau brun-rouge, me firent présumer, à l'instant même, que ces substances, dont quelques échantillons ressembloient à des pouzzolanes rouges, pourroient être manipulées comme elles, et comme elles en avoir les mêmes propriétés : je ne me trompai point.

Dix-huit mois de soins et de combinaisons suivies et répétées, m'apprirent que ces oxides de fer non-seulement égaloient *au moins* en bonté, dans l'eau, la pouzzolane d'Italie, mais qu'ils avoient au-dessus d'elle, employés en enduit, l'avantage de ne point se gercer à l'eau, lorsqu'ils étoient combinés différemment de ceux destinés à faire corps dans l'eau.

Assuré du succès de mes cimens, convaincu de l'abondance des matières premières qui les fournissoient, animé du desir brûlant d'affranchir ma patrie du tribut qu'elle paie chaque jour à l'Italie, pour l'importation d'une substance dont elle peut se passer; pouvant donner à moitié prix des produits qui, quoique non-volcanisés, en avoient toutes les propriétés, je m'empressai de présenter cette découverte à la dernière séance des Etats de Languedoc.

Des expériences, qui toujours ont marché de front avec la pouzzolane d'Italie, furent faites en présence des Commissaires nommés *ad hoc.*

On composa des bétons de l'une et de l'autre pouzzolane, dont la chaux grasse fut constamment l'amalgame. Jetés en blocs, sans être encaissés, dans un petit bassin attenant l'écluse de St.-Roch, à Castelnaudary, ils en furent retirés deux mois après. La compacité et la solidité étoient les mêmes : la couleur et la forme seules, pouvoient distinguer ces deux blocs l'un de l'autre; tous deux étoient couverts d'une légère croûte calcaire; leur figure étoit conservée, rien n'étoit altéré. Il étoit impossible d'y enfoncer un clou, ou un ciseau même à coups de marteau.

Pénétrés des qualités de ce nouveau ciment, les Etats, dans leur procès-verbal du 19 février 1789, délibérèrent que non-seulement ma pouzzolane factice remplaceroit, dans les travaux du Languedoc, la pouzzolane d'Italie, mais ils arrêtèrent encore qu'ils se chargeoient de solliciter auprès du Gouvernement, en faveur de l'auteur, comme un témoignage de leur

satisfaction, un privilege pour la faire circuler par toute la France (1).

Plusieurs milliers de ma pouzzolane furent effectivement employés dans les constructions hydrauliques du Languedoc, jusqu'au moment où la révolution, changeant l'ordre des choses établies, changea aussi ma résidence.

Le débit de cette pouzzolane factice étoit tel, que je me trouvai obligé de monter une fabrication en grand, et à pied-d'œuvre de l'exploitation, afin de pouvoir encore en diminuer la valeur. La vente s'est élevée, la dernière année, à 52700 fr.

J'ai fait connoître, en 1791, cette découverre à l'Assemblée Constituante, qui, sur le rapport des Commissaires du Bureau de consultation des Arts et métiers, MM. Pelletier et Berthollet, m'accorda une prime de 2000 fr.

Pouzzolane artificielle par la calcination des argiles manganèsées, ou des substances argileuses ocracées.

M. Gratien Lepère, cite dans son Mémoire un particulier de la Rochelle, M. *Duménil*, qui, s'occupant, dit-il, depuis long-temps des moyens d'utiliser les terres argileuses, a fait des essais sur une terre de ses possessions, qui, calcinée, a donné des mortiers de béton qui égalent en dureté ceux de la pouzzolane d'Italie.

Je ne connois point cette terre; mais je présume que c'est une ocre jaune ou rouge, ou peut-être une argile dure, jaunâtre, mêlée d'oxide du manganèse, sous la figure de filets, ou fibres noirs, très-apparens à l'œil, comme celles des terres de Puimeaurin près les Pyrénées, dont j'ai, avec quelques autres de même nature, plusieurs échantillons dans mon cabinet.

Le même Ingénieur rapporte aussi des expériences qui ont été faites en 1806, sur des ocres jaunes des environs de Rouen, par M. Lemasson, Ingénieur en chef du département de la Seine-Inférieure. Ces ocres calcinées ont été fabriquées séparément avec de la chaux grasse et avec de la chaux maigre. Les expériences formées de chaux maigre, avoient la consistance de la pouzzolane d'Italie, tandis que les amalgames avec la chaux grasse, n'ont fait, dans l'eau, que des prises imparfaites.

Ces dernières expériences de M. Lemasson, sur les terres

(1) Procès-verbal de la dernière séance des Etats de Languedoc, année 1789, pag. 527.

ocreuses,

ocreuses, ne sont que la confirmation de celles qu'a faites, vingt ans avant, *le savant Chaptal*, dont j'ai présenté plus haut le travail ingénieux, avec la différence toutefois bien essentielle à remarquer, que cet homme célèbre n'employoit, comme moi, pour la pâte de ses cimens artificiels, que la seule chaux grasse, dont toutes ses expériences comparatives avec la pouzzolane d'Italie, ont toujours été composées.

Pouzzolane naturelle des anciens volcans qui ont brûlé au sein de la France.

Le profond Faujas de Saint-Fond, qu'on ne peut jamais citer sans admiration, quand il est question de pouzzolanes et de cimens, auquel nous devons des recherches si étendues sur les mortiers, sur les cimens, sur la nature de la chaux qui forme le milieu de nos bétons, que celui qui voudra s'occuper de la fabrication des pouzzolanes, doit long-temps méditer, a prouvé, par des expériences avouées, faites en 1777, à Toulon, sous les yeux des Commissaires nommés par le Ministre de la Marine, que les anciens volcans du ci-devant Vivarais, du Vélay, etc., présentent encore aujourd'hui des pouzzolanes naturelles, qui, quoique décomposées par le temps, peuvent former des mortiers aussi durs, aussi solides dans l'eau, que ceux qui sont fabriqués avec la pouzzolane d'Italie.

Je ne pousserai pas plus loin mes recherches sur les diverses tentatives qui ont été faites, pour composer des pouzzolanes artificielles; les exemples que je viens de citer, appuyés à-la-fois et de l'opinion de nos plus savans chimistes (1), et des faits qui parlent aux yeux, prouvent, à ne point laisser le moindre doute à cet égard, que la France possède dans son sein nombre de substances de nature différente, qui, converties en pouzzolane artificielle, peuvent remplacer, dans les travaux hydrauliques, la pouzzolane d'Italie.

M. de Morveau a donné en 1800, un Mémoire sur les mortiers et les cimens, sur la chaux maigre, sur les bétons, et sur la pouzzolane naturelle, qui renferme des connoissances importantes sur le site de diverses chaux maigres, sur leur analyse, et notamment sur une chaux maigre artificielle, où, sur 100 parties, le manganese entre pour 6, l'argile grise pour 4, et

(1) Rapport de M. Chaptal à l'Institut, sur les pouzzolanes artificielles de M. Gratien Lepere, inséré dans le Moniteur du 3 décembre 1807.

la bonne chaux, réduite en poudre, pour 90. Ce mélange, calciné, refroidi, et pétri ensuite avec 60 parties de silice, jeté dans l'eau, est devenu une pierre que l'on conserve au laboratoire de l'Ecole Polytechnique.

On peut encore, dit le même savant, se procurer une très-bonne qualité de chaux maigre artificielle, en mêlant à la chaux vive ordinaire une certaine quantité de mine de fer blanche, ou fer spathique, qui, d'après *Bergman*, lorsqu'il est pur, contient jusqu'à un quart de manganèse, qui le plus souvent fortement oxidé, n'est alors regardé que comme une mine de fer pauvre.

De l'exposé de tous ces faits, on peut raisonnablement déduire qu'il existe, quoi qu'en dise M. Gratien Lepère (1), deux causes bien ostensibles, pour que les mortiers de pouzzolane artificielle, ou naturelle, acquièrent, dans l'eau, de la solidité.

La première est la présence du manganèse, qui peut faire partie intégrante de la pouzzolane naturelle ou artificielle, ou exister seul dans le carbonate de chaux, pour pouvoir durcir dans l'eau, puisque nous connoissons nombre de chaux de cette nature, qui, sans aucun mélange étranger, se pétrifient rapidement dans l'eau, lorsqu'elles y sont immergées. Je pourrois nommer le département de la Haute-Garonne, près de Toulouse; celui du Tarn, près d'Alby; celui de la Sarthe, à Mareschê, et nombre d'autres où cette pierre est commune.

La seconde est la présence du fer dans les parties constituantes des pouzzolanes naturelles ou artificielles, dont l'analyse fait connoître les quantités. Cette assertion, qu'une multitude d'expériences ne peuvent faire révoquer en doute, est appuyée des essais mêmes de MM. Gratien Lepère et Lemasson, relativement aux cimens de tuileaux, qui se délayoient dans l'eau, sans y faire corps.

Que maintenant on jette les yeux sur nos poudingues ferrugineux, sur nos porphyres, sur nos jaspes sanguins, ou sur nos amygdaloïdes à base de ciment ferrugineux, qui ne font point effervescence avec les acides, qui ne contiennent que des atômes de chaux carbonatée très-occultes, on verra que les oxides de fer, qui sont évidemment les seuls liens des parties qui les composent, infiniment plus durs que les chaux carbonatées, n'ont point eu besoin de leur secours, même dans l'eau, pour acquérir la solidité pétrifiante qui leur est propre. Nos conglo-

(1) Page 26 de son premier Mémoire sur les pouzzolanes artificielles.

mérations ferrugineuses, le *sabre* que M. Gratien Lepère dit, dans son Mémoire, avoir été trouvé au fond des eaux de la Seine, dont la lame oxidée s'étoit emparée de sable et de petits cailloux que le frottement de l'eau avoit arrondis, sans les détacher, sont des preuves évidentes de ce que j'avance.

C'est donc aux parties ferrugineuses, que les pouzzolanes naturelles ou artificielles contiennent, qu'elles sont redevables, en première instance, de la propriété de faire un corps solide dans l'eau, puisque le même effet s'opère dans leur mélange avec les chaux grasses qui sont privées du manganèse. Il est donc ainsi prouvé que les chaux maigres, qui recèlent cette substance, ne font qu'ajouter à leur solidité propre, lorsqu'elles sont saturées par les oxides de fer, et qu'ainsi les chaux où le manganèse entre avec excès, au point de les rendre seules capables de se solidifier dans l'eau, peuvent faire acquérir un degré de consistance plus ou moins forte, selon que la pouzzolane naturelle ou artificielle, dont on fait usage, contient plus ou moins de fer.

Si nombre de faits, puisés dans la nature, prouvent la puissance de la force attractive de l'oxide de fer dans l'eau, lorsqu'au contraire nous le voyons se décomposer entièrement à l'air libre, et ne laisser à sa place qu'une teinte ocreuse que le temps fera tôt ou tard disparoître, ne doit-on pas en conclure, avec le bon observateur M. *Faujas*, que c'est aux parties plus ou moins ferrugineuses, que les pouzzolanes naturelles ou artificielles peuvent renfermer, qu'elles doivent leur plus ou moins de consistance et de solidité dans l'eau?

On peut donc déduire de ces corollaires, une vérité lumineuse qui devient la pierre de touche des pouzzolanes. Les meilleures pouzzolanes, soit naturelles, soit artificielles, seront celles qui, amalgamées avec de la chaux grasse, feront, dans l'eau, un corps dur et solide; la chaux maigre qui, *per se*, se pétrifie dans le fluide aqueux, ne fait qu'ajouter à leur propriété.

Je ne me suis jamais servi que de chaux grasse, pour l'amalgame de mes pouzzolanes factices : cependant deux mois d'immersion dans l'eau, leur suffisoient pour opérer la régénération du carbonate de chaux en chaux carbonatée, qui, souvent, s'appercevoit à l'œil nu, dans les petites géodes du mortier, et de toute part, à l'aide d'une forte lentille. J'ai eu la constance de suivre, jusqu'à sa fin, ce travail de la nature sur de petits échantillons que je plaçois dans des verres.

Ces expériences étoient devenues pour moi des régulateurs qui ne m'ont jamais trompé. Il ne faut pas plus de deux mois à mes cimens de pouzzolane factice, pour durcir fortement dans l'eau : ils peuvent alors braver le choc et l'érosion des vagues. Un mois de plus leur suffit, lorsque le ciment est fin, pour leur faire acquérir, par le frottement, un poli lustré que leur donne la chaux carbonatée.

Qu'on ne croie pas que toutes les pouzzolanes d'Italie aient les mêmes degrés de qualité et de propriété. Les unes nous parviennent sous la forme de fragmens anguleux, ou arrondis, qui sont les produits des laves de toute nature, ou des basaltes; d'autres, qui sont évidemment leur détritus, ou le fruit de leur décomposition, ou des résultats d'éjections boueuses, nous arrivent sous forme terreuse, jaune, noire, ou d'un rouge ocracé : aussi distingue-t-on, à Naples, deux qualités de pouzzolane. Quelqu'ordre et quelque soin que l'on se donne, il est bien rare de ne point trouver, dans les envois qui sont faits, des mélanges de l'une et de l'autre. Alors les déchets, les frais de pulvérisation, les droits de nolis ou de fret, élèvent cette pouzzolane au moins aux deux tiers en sus du prix que coûteroient en France, ou les pouzzolanes naturelles qu'offrent, au sein de l'Empire, nos anciens volcans, dont quelques-unes, pour être rendues entièrement semblables aux pouzzolanes d'Italie, n'ont besoin que d'être recalcinées, ou nos abondantes pouzzolanes artificielles.

Si donc la France possède au milieu de son territoire des pouzzolanes naturelles, dont, jusqu'à ce moment, on paroît avoir fait trop peu de cas, qui sont abondamment répandues sur la surface du ci-devant Vivarais, du Vélay, de la ci-devant Auvergne, aux environs d'Agde, de Montpellier, de Toulon, etc., etc., qui n'attendent que la main de l'homme de l'art, pour pouvoir remplacer *avantageusement* les pouzzolanes d'Italie, pourquoi aller chercher ailleurs ce qu'on a chez soi? Pourquoi rendre bénévolement la France tributaire de l'étranger? Pourquoi, lorsqu'il est authentique, ainsi que je viens de le démontrer, lorsque les expériences nombreuses l'attestent, lorsque des chimistes de la première classe reconnoissent et certifient que les schistes noirs, durs et ardoisés, argileux ou bitumineux, si communs en France, n'ont besoin, pour acquérir plus de solidité, que d'être plus fortement calcinés, que d'être rendus plus poreux, que d'être amalgamés avec une chaux manganésée ou maigre; pourquoi, lorsque ces sub-

stances ont toutes les propriétés de la pouzzolane d'Italie, ne pas en faire usage? Pourquoi, lorsque les ocres jaunes ou rouges, qui ne font point effervescence avec les acides, dont la nature paroît avoir été prodigue sur le sol français, qui sont clairement les produits tertiaires des décompositions d'hématite passé à l'état d'oxide argilo-quartzeux, par l'effet de la silice dont le fer s'est emparé, qui, par la plus grande abondance des parties de ce métal qu'elles renferment, ont fourni la meilleure qualité de pouzzolane artificielle, amalgamée même avec de la chaux grasse, qui, dans l'eau, ont toutes les propriétés de la pouzzolane d'Italie, sans en avoir les défauts à l'air libre; pourquoi ces oxides, soit à l'état de terre ocreuse, soit sous leur première forme argilo-quartzi-fères, n'en occuperoient-ils point la place, et ne la remplacent-ils point dans nos constructions?

Pourquoi enfin, avec autant de moyens assurés, l'Empire français, orgueilleux de recueillir, sur son sol, un si grand nombre de substances qui toutes sont propres à former des pouzzolanes artificielles, donne-t-il la préférence aux pouzzolanes d'Italie, qui souvent altérées, depuis des siècles, par les injures de l'air, ont besoin d'être travaillées par la main de l'homme, pour être rendues à leur premier état?

On pourroit répondre à toutes ces questions;

1° Que l'habitude d'employer la pouzzolane d'Italie, dont l'usage constate les bons effets, en est la première cause;

2° Que l'on revient difficilement sur des préjugés établis;

3° Que l'on a presque toujours de la méfiance pour les découvertes nouvelles, jusqu'à ce qu'elles soient bien authentiquées et avouées.

Mais il est une autre réponse dont l'application n'est malheureusement *souvent* que trop fondée. C'est ce sentiment bas et vil qui dégrade l'homme, l'envie qui, chez certains individus, fait trouver mauvais ce qu'ils n'ont point fait : heureux encore, si, peu contens de dénigrer les choses, si, peu satisfaits de diriger l'opinion publique vers leurs passions haineuses et la jalousie qui les déchirent, ils ne dénigrent point les personnes!

De l'exposé de tous les faits que je viens de rapporter sur la facilité que l'on a de pouvoir, aujourd'hui, substituer les pouzzolanes artificielles, et les pouzzolanes naturelles de la France, aux pouzzolanes d'Italie, on peut, en dernière analyse, en conclure, avec la plus grande certitude, que l'Empire français a, à sa disposition, des moyens assurés de s'affranchir du tribut

qu'il ne cesse de payer à l'Italie, pour l'achat de substances qui sont abondamment répandues sur son territoire, que chaque jour on foule aux pieds, auxquelles il ne manque, pour être utilisées et devenir d'un intérêt majeur, que d'être élaborées par des mains exercées.

Que le Gouvernement qui, le premier, doit donner l'éveil sur les découvertes qui tendent à la prospérité publique, soit en accroissant les jouissances, soit en diminuant les dépenses, forme, avec confiance, des établissemens de pouzzolane artificielle, aux approches de ses ports maritimes, où la consommation est la plus forte, dont les frais modiques seroient, la première année, remboursés bien au-delà de leur valeur par l'économie qui doit en résulter.

Que le Gouvernement charge de la direction et de la conduite de ces établissemens, des personnes déjà instruites dans l'art d'en combiner les moyens et d'en conduire les manipulations; que nulle matière première, comme ciment, ou comme chaux, qui ne seroit point éprouvée, ne soit point reçue dans le laboratoire, sans que son analyse, sa qualité, sa propriété, n'aient été justifiés par des expériences qui en constatent les bons effets. Que ces guides soient, pour cet objet, en France, ce que les *Ediles* étoient chez les Romains, des surveillans instruits. L'Empire français verra se former en bien peu de temps et dans nombre de lieux, par ce premier élan, des fabrications de pouzzolane artificielle, qui, rivalisant avec un plein succès les pouzzolanes d'Italie, le feront jouir du double avantage et de ne plus être arrêté dans ses travaux par une guerre maritime qui la lui fait payer aujourd'hui le double de sa valeur ordinaire, et de produire dans ses finances une économie réelle de plus d'un million.

C'est à LL. EE. les Ministres de la Marine et de l'Intérieur, comme à M. le Directeur général des Ponts et Chaussées, que la France devra ce nouveau service dans leurs administrations respectives; c'est sous leurs auspices, c'est de leur zèle bien connu pour l'intérêt du Gouvernement dont ils ont acquis la confiance; c'est de leur rapport enfin au *Chef Auguste de l'Empire*, qui, lui-même, est un bon juge dans tout ce qui peut concourir à la prospérité de la Nation, que l'on doit attendre ce nouvel acte de bienfaisance.

Au Mans, le 10 *janvier* 1808.

OBSERVATIONS

Sur la diminution de dilatabilité de l'esprit de vin dans les thermomètres ;

Par Honoré FLAUGERGUES.

M. Halley (1) et M. Muschembroeck (2) ont prétendu que l'esprit de vin employé pour les thermomètres, perd par succession de temps, une partie de sa dilatabilité. M. Nollet (3) et M. Brisson (4) ont soutenu le contraire, fondés, à ce qu'ils prétendent, sur une expérience de plus de trente années. Voici cependant deux faits qui prouvent la vérité du sentiment de MM. Halley et Muschembroeck.

J'ai un thermomètre à esprit de vin construit en 1734, par M. Nollet, sur les principes et sous les yeux de M. de Réaumur. Dans la crainte sans doute que le fil qui marquoit le point de la congélation ne vînt à se déranger, M. Nollet a écrit de sa main la note suivante, sur un papier collé sous le couvercle de la boîte de ce thermomètre : « L'extrémité supérieure du » tuyau du thermomètre doit être à 94 degrés, » et il a fait un repaire à ce point. Il m'a donc été facile, d'après cette indication, de placer le tube exactement dans la même position que celle qu'il avoit en sortant des mains de cet habile physicien. Lorsque j'en ai été bien sûr, j'ai mis ce thermomètre dans un vase plein de glace pilée, fondante, et je l'ai tenu trois jours dans cet état, ajoutant de la glace à mesure que la première étoit à moitié fondue, et faisant écouler l'eau qui en provenoit. La liqueur de ce thermomètre s'est fixée à un degré

(1) Transactions philosophiques, année 1693, n° 197.

(2) Essai de physique expérimentale, tom. I, pag. 461.

(3) Leçons de physiq. expérimentale, tom. IV, pag. 407; et Art des expériences, tome III, pag. 186.

(4) Dictionnaire de physiq., au mot *thermomètre*, tom II, pag. 639.

et un quart au-dessous du zéro, et a resté stationnaire à ce point pendant tout le temps qu'il a demeuré sous la glace. Cette expérience a été faite le 7 mars 1807, et les deux jours suivans.

J'ai encore un autre thermomètre à esprit de vin, construit avant 1758, et suivant les principes de M. de Réaumur, par M. Romieu, savant physicien de la Société royale des Sciences de Montpellier, dont l'exactitude est généralement reconnue. Ce thermomètre est renfermé et fixé dans un gros tube de verre, scellé hermétiquement : ainsi il n'a pu éprouver aucun dérangement dans sa production. Le 7 mars 1807 je l'ai placé dans un vase plein de glace pilée, fondante, de manière qu'il en fût environné de toutes parts, l'esprit de vin de ce thermomètre est descendu à deux degrés et un quart au-dessous du zéro, et cette liqueur a resté stationnaire à ce point pendant plus de trois jours qu'a duré cette expérience.

Je conserve ces thermomètres, quoique devenus très-défectueux, pour éprouver si dans la suite des temps cette diminution de dilatabilité augmentera encore ; mais en attendant cette observation me paroît suffisante pour prouver qu'on doit rejeter l'esprit de vin dans la construction des thermomètres, et s'en tenir au mercure qui ne paroît pas avoir le même inconvénient.

COMÈTE nouvellement apperçue par M. PONS, *à l'Observatoire de Marseille.*

M. PONS de Marseille, vient de découvrir une nouvelle comète près du *Col de la Giraffe*. Elle paroissoit comme une nébuleuse ronde assez visible dans la lunette de nuit, mais difficile à distinguer dans une lunette achromatique. Du 25 mars au 1er avril, la lumière et la grosseur de la comète n'ont éprouvé aucune variation sensible. Sa position rend les observations difficiles et peu sûres.

C'est la 99ème comète connue.

LETTRE

LETTRE DE C. P. DE LASTEYRIE

A J.-C. DELAMÉTHERIE,

SUR la classification des résines, des gommes, et des gommes-résines.

JE serois fort aise, mon cher ami, de connoître votre opinion, et de recevoir vos avis sur la meilleure manière de *classifier* les résines, les gommes et les gommes-résines. Je possède dans mon cabinet économique une suite nombreuse de ces substances, dont plusieurs mêmes ne se trouvent pas dans le commerce. Je voudrois non-seulement les arranger d'après un ordre méthodique, mais je cherche encore à les distinguer d'aprés des caractères extérieurs sensibles à la vue, au tact, à l'odorat ou au goût, en employant tout au plus quelques réactifs simples et à la portée des commerçans et des consommateurs ordinaires. Car le point essentiel que je me propose, c'est de donner aux artistes des moyens faciles de reconnoître ces substances, de pouvoir les appliquer avec sureté aux divers procédés des arts, de reconnoître avec certitude les falsifications qu'on leur fait subir, et d'en constater facilement les qualités. Je fais aussi des recherches pour connoître les pays indigènes de ces matières, les plantes qui les produisent, etc. Mais il n'est question ici que de classification, et de caractères distinctifs.

Ne pensez-vous pas que tous les corps de la nature sont doués d'un certain nombre de qualités extérieures, assez sensibles à nos organes pour être distingués les uns des autres? L'application heureuse qu'on a faite de ce principe aux substances minérales, me porte à croire qu'il peut servir de règle pour tous les corps inorganiques, et par conséquent pour les gommes et les résines. Veuillez m'exposer votre opinion sur ce point d'histoire naturelle, afin que, guidé par les lumières de l'amitié, je puisse éviter les embarras qui se présentent, les erreurs dans lesquelles il me seroit si facile de tomber.

RÉPONSE DE J. C. DELAMÉTHERIE

à la Lettre précédente de C. P. Delasteyrie.

Vos observations, mon cher ami, me paroissent très-justes, et je ne doute pas qu'on ne puisse employer avec succès à la connoissance des gommes, des résines, et des gommes-résines, les caractères qui nous guident en minéralogie pour reconnoître les substances minérales. Les unes et les autres forment également des *espèces distinctes*, et le minéralogiste, ainsi que le négociant instruits, ne confondent jamais une de ces espèces avec une autre, parce qu'ils ont une grande habitude d'en saisir les caractères différens.

« On ne peut distinguer une espèce minérale, comme on ne » peut distinguer une espèce de gomme, de résine, d'huile, ... » que par la réunion de *leurs caractères extérieurs*, de leurs » *propriétés physiques*, et de leurs *principes chimiques.* » C'est ce que j'ai dit dans mon Discours préliminaire, an 1808, p. 43, Journal Physique, tome 66.

La même observation s'applique naturellement à plusieurs autres substances.

Le fourreur intelligent distingue très-bien les diverses fourrures parmi les nombreuses *espèces* que lui fournit le commerce. Il connoît même si telle fourrure vient de telle contrée ou de telle autre; si, par exemple, une peau de renard vient de Sibérie ou du nord de l'Europe.

Le négociant distingue les diverses soies, les diverses laines, les divers cotons, les divers fils, les diverses toiles, les diverses dentelles....

Le charpentier distingue d'une manière sûre les divers bois. J'ai été surpris du discernement qu'ont les ouvriers dans les ports de mer, pour reconnoître les divers bois. Tel chêne, disent ils, vient de telle contrée, tel sapin, de telle autre...

L'ébéniste distingue les divers bois de marqueterie que lui fournit le commerce, les divers ivoires....

En un mot, chaque artiste, chaque ouvrier, acquièrent, *par une grande habitude*, une connoissance exacte des diverses substances, qui sont les objets de ses occupations ordinaires.

Ces artistes et ces ouvriers n'ont ordinairement [illegible]e de routine. Un coup-d'œil exercé leur fait saisir avec un grand discernement, dans chaque substance, un certain nombre de caractères extérieurs qui ne les trompent point, ou au moins très-rarement.

Le minéralogiste a le même coup-d'œil, qui ne le trompe également pas, mais il a été plus loin. Il a cherché à établir des *caractères constans*, qui ne puissent l'induire en erreur.

Ces caractères sont de trois espèces :

Caractères extérieurs,
Caractères physiques,
Caractères chimiques.

Les caractères extérieurs comprennent tout ce qui frappe nos sens différens, la vue, l'odorat, le goût, l'oreille, et le toucher. La réunion de ces caractères trompe rarement celui qui est exercé à examiner des minéraux. Ces principaux caractères extérieurs sont,

1°. La couleur.
2°. L'aspect qui constitue vraiment ce qu'on appelle le *facies* d'un minéral.
3°. L'éclat.
4°. La transparence.
5°. L'odeur.
6°. La saveur.
7°. Le son.
8°. Les diverses sensations que ce minéral fait éprouver au tact.
9°. Le happement à la langue.

. . . .

Les caractères physiques que fournissent principalement les minéraux, sont,

1°. La pesanteur.
2°. La dureté.
3°. La fusibilité.
4°. La nature du verre.
5°. La réfraction.
6°. L'électricité.
7°. Le magnétisme.
8°. La phosphorescence.
9°. La tachure.
10°. La raclure.

11°. La roideur ou flexibilité.
12°. La malléabilité.
13°. La ténacité.
14°. La ductilité.
15°. La cassure.
16°. La molécule régulière dans certaines substances.
17°. La figure régulière, ou cristallisation dans certaines substances.

. . . .

Les caractères principaux, que la chimie observe dans les substances minérales, sont,
1°. Leur solubilité dans l'eau.
2°. Leur solubilité dans les acides.
3°. Leur solubité dans les alkalis.
4°. Leur solubilité dans les liqueurs alcooliques et éthérées.
5°. Leur propriété de faire une gelée avec les acides ou les alkalis.
6°. Enfin la nature des divers principes qu'en retire l'analyse.

. . . .

Tels sont les principaux caractères que le minéralogiste emploie pour reconnoître les minéraux.

Il est avoué presque généralement aujourd'hui que l'*analyse chimique seule peut faire connoître la nature d'une substance minérale*, et par conséquent déterminer sa classification Ce n'est que depuis que les Wallérius, les Cronstedt, les Bergman, ... ont employé cette méthode, que la minéralogie a fait de si grands progrès, et a eu une marche assurée.

Mais l'analyse ayant déterminé la nature d'une substance minérale, les caractères extérieurs et physiques suffisent ordinairement pour la reconnoître; car on ne sauroit avoir recours continuellement à un laboratoire de chimie.

Ces principes s'appliquent également à la connoissance des gommes, des résines, ... *La chimie seulepeut en faire connoître la nature*, et *doit diriger dans leur classification.*

Elle a d'abord fait deux grandes divisions, ou *classes* de ces substances, les gommeuses, les résineuses.

1ère CLASSE. *Les gommes.* Elles sont solubles dans l'eau, et insolubles dans l'alkool, telles que la *gomme arabique*, la *gomme adragant*....

IIe CLASSE. *Les résines.* Elles sont solubles dans l'alcool, et insolubles dans l'eau, telles que le *mastic*, la *sandaraque*....

Mais le chimiste reconnut bientôt que quelques-unes de ces

substances étoient solubles et dans l'eau et dans l'alcool, ce qui le força à en faire une troisième classe.

IIIe CLASSE. *Les gommes-résines.* Elles sont solubles en partie dans l'eau, en partie dans l'alkool; telles sont l'*assa-fœtida*, le *galbanum*, la *sagapenum*, l'*oppoponax*, la *gomme gutte*, la *gomme ammoniaque*....

Enfin quelques-unes de ces substances ne sont solubles ni dans l'eau, ni dans l'alcool, mais dans l'éther, ce qui forme une quatrième classe.

IVe CLASSE. *Les cahoutchous*, ou *gommes élastiques.*

Elles ne sont solubles que dans l'éther. La gomme élastique commune découle d'une espèce du *hevea*, mais d'autres arbres en fournissent également.

On sera peut-être obligé de faire encore quelques divisions ou classes de ces substances, à raison de l'action qu'exercent sur quelques-unes d'elles les acides, les alkalis, les huiles, ... mais bornons-nous aujourd'hui aux quatre grandes classes dont nous venons de parler.

Chaque classe sera ensuite sous-divisée en *genres.*

Chaque genre contiendra diverses *espèces*, comme dans les substances minérales.

Les classes, les genres, et les espèces dans ces substances, seront donc déterminés par l'analyse chimique, comme les classes, les genres et les espèces dans les substances minérales, le sont également par l'analyse.

Mais une espèce minérale étant déterminée par l'analyse, le minéralogiste y cherche ensuite des caractères pour pouvoir la reconnoître d'une manière sûre, sans être obligé d'avoir à chaque instant recours à l'analyse.

La même chose doit avoir lieu pour les substances dont nous parlons. L'analyse chimique ayant déterminé la *classe*, le *genre*, et l'*espèce* d'une de ces substances, le naturaliste y cherche des caractères pour pouvoir la reconnoître d'une manière sûre, sans être obligé de l'analyser de nouveau.

Vous voyez, mon ami, que vous aurez un grand travail à faire pour parvenir à classer toutes vos substances de la même manière que le sont les substances minérales; mais il n'est pas douteux qu'avec votre exactitude et votre sagacité, vous y parviendrez également. Ce travail sera d'autant plus étendu que ces gommes, ces résines, sont en un nombre beaucoup plus considérable que les diverses espèces de pierres, par exemple. Votre collection renferme déjà environ cent vingt

espèces de ces substances (et vous ne les avez pas toutes), et la minéralogie ne connoît pas cent espèces de pierres.

Lorsque la chimie vous aura désigné la classe, le genre, où doit être placée une de ces substances, vous vous attacherez ensuite aux caractères principaux pour les reconnoître.

Ces caractères sont,

a La pesanteur.
b La dureté.
c La couleur.
d La transparence ou opacité.
e La contexture.
f La cassure concoïde, demi-concoïde, grenue.
g L'odeur.
h La saveur.
i La manière de brûler.
k L'éclat gras, sec.
l Le toucher sec, gras, âpre, doux, onctueux.

. . . .

o Enfin ce *facies inexprimable* qui ne trompe presque jamais l'œil exercé par une grande habitude.

Je pense que les grandes classes de la botanique pourront vous fournir souvent des caractères précieux pour reconnoître ces substances et en former des genres.

La plupart de celles qui viennent de la classe des conifères, formeront un genre assez bien caractérisé, telles sont

Les diverses espèces de térébenthine,
La sandaraque,
Le baume du Canada...

Celles qui sont fournies par les balsamiers ou amyris, ont également des caractères qui peuvent constituer un genre, telles que

L'opobalsamum, ou baume de la Mecque,
La résine élémi,
Le styrax...

Celles qui sont fournies par les ombellifères, fourniront également un genre, telles que

L'assa-fœtida,
Le galbanum,
La sagapenum,
L'opoponax.

. . . .

Je vous soumets ces idées, pour que vous constatiez jusqu'à quel point elles sont fondées.

Je ne vous parle point de *cristallisation* de ces substances, ni de *molécules intégrantes* qui, comme vous le savez, sont les caractères de prédilection pour quelques naturalistes. Mais les gommes, les résines, les gommes-résines, les gommes élastiques, ne cristallisent point, ni elles ne présentent dans leur cassure de molécules intégrantes discernables.

Il faut donc y chercher des caractères distinctifs dans leurs qualités physiques et dans leurs caractères extérieurs, et vous y en trouverez de suffisans.

La gomme *adragant*, par exemple, est certainement une *espèce* différente de la résine *copal*, et cependant ni l'une ni l'autre n'affectent jamais de forme régulière, ni elles ne présentent dans leur cassure de molécules régulières. Elles diffèrent néanmoins autant qu'un rubis et une topaze, qu'un quartz et un feldspath...

Dans les espèces minérales qui sont susceptibles de cristalliser régulièrement, et de donner dans leur cassure une molécule régulière, il n'y en a qu'une très-petite portion qui présente ces phénomènes. Le calcaire cristallisé, par exemple, n'est pas la $\frac{1}{1000,00,000\ldots}$ partie du calcaire non cristallisé. Le minéralogiste doit cependant avoir des caractères aussi sûrs pour reconnoître ce calcaire non cristallisé, qui fait une assez grande portion des terreins secondaires, et même des terreins primitifs, que pour reconnoître celui qui est cristallisé. Il faut des caractères pour reconnoître les tufs calcaires, les craies, l'agaric minéral, ... oomme le calcaire cristallisé primitif par exemple.

On en doit dire autant des gypses, des appatits, des pharmacolites....

Eh bien, ces caractères qui servent à faire connoître le calcaire, le gypse, l'appatit non cristallisés, sont de la nature de ceux qui servent à reconnoître le succin, le jayet... ainsi que les gommes, les résines...

La vérité de ces principes est si reconnue, qu'on a fait des *espèces* de substances minérales qui ne présentent point de forme régulière cristalline, ni de molécules intégrantes régulières dans leur cassure; car la troisième classe de M. Haüy, celle des substances combustibles non métalliques (Traité de Minéralogie, tom. III, pag. 274 et suivantes) renferme deux ordres et sept espèces. « Nous divisons, dit-il, pag. 276, cette

» classe en deux ordres, dont le premier renferme les corps
» combustibles simples, et le second ceux qui sont formés
» de plusieurs principes. Mais nous ne serons à portée de sous-
» diviser ces ordres en genres, et de donner aux espèces des
» dénominations chimiques, que quand l'analyse nous aura
» entièrement éclairé sur la nature, et la manière d'être de
» quelques-uns des principes qui entrent dans la composition
» des espèces. » Vous voyez que l'auteur reconnoît ici la nécessité de l'analyse.

Son premier ordre des substances combustibles simples non métalliques est composé de trois espèces.

1ère Espèce. *Soufre.* Il cristallise, et on y distingue une molécule régulière.

IIe Espèce. *Diamant.* Il cristallise et on y distingue une molécule régulière.

IIIe Espèce. *Anthracite.* Il ne cristallise point, ni on n'y distingue de molécule régulière.

Son second ordre est composé de quatre espèces.

1ère Espèce. *Bitume.* Il ne cristallise pas, ni n'affecte de forme régulière.

Le bitume est sous-divisé en *a* bitume liquide, naphte, pétrole; *b* bitume glutineux, poix minérale; *c* bitume de Judée, asphalte; *d* bitume élastique, cahoutchou fossile.

IIe Espèce. *Houille.* Elle n'affecte point de forme régulière, ni sa cassure ne donne de molécules régulières.

IIIe Espèce. *Jayet.* Informe, ni molécules régulières.

IVe Espèce. *Succin.* Informe, ni molécules régulières.

Voilà donc cinq substances minérales, l'anthracite, le bitume, la houille, le jayet et le succin, qui, suivant l'auteur, forment cinq ESPÈCES DISTINCTES, quoiqu'elles ne présentent point de formes régulières, ni de molécules régulières. Il se borne à les faire connoître, et les décrire par leurs caractères extérieurs, leurs qualités physiques...

Ces considérations vous prouvent que la définition que M. Haüy a donnée de l'espèce minérale, n'est pas entièrement satisfaisante.

« D'après ces considérations, dit-il (Traité de Minéralogie,
» tom. I, pag. 161), il me semble que l'on peut définir l'espèce
» en minéralogie, *une collection de corps dont les* MOLÉCULES
» INTÉGRANTES *sont semblables et composées des mêmes élé-*
» *mens, unis en mêmes proportions.* Cette dernière condition
» généralise la définition, et l'étend aux substances qui, ayant

leurs

» leurs *molécules configurées de la même manière*, diffèrent » essentiellement par les principes qui composent ces molé- » cules. »

Vous voyez que l'auteur revient à la *configuration de la molécule intégrante*, pour déterminer l'espèce minérale, tandis que le succin, le jayet, la houille, le bitume, l'anthracite qui, suivant lui, sont de véritables espèces minérales, ne présentent point de *molécule intégrante* configurée régulièrement.

Il avoit même dit précédemment, page 159 : « Dira-t-on » qu'il y a des formes de molécules intégrantes qui sont com- » munes à des substances de différentes natures? J'observerai » d'abord que cela n'a lieu que pour les solides qui ont un » caractère particulier de régularité, ensorte que *dans tous les* » AUTRES CAS LA FORME DE LA MOLÉCULE INTÉGRANTE SUFFIT » SEULE POUR DÉTERMINER L'ESPÈCE. »

Toutes vos gommes, vos résines, vos gommes-résines ne présentent également point de *molécule intégrante configurée régulièrement*. Elles ne cristallisent pas : et cependant ce sont de véritables *espèces*. On ne peut donc les distinguer que par leurs caractères extérieurs, leurs propriétés physiques et chimiques.

La définition que j'ai donnée de l'espèce en histoire naturelle (Journal de Physique, tom. 54, pag. 369), est plus conforme aux faits.

« D'après ces principes, ai-je dit, pag. 380, je pense que » la meilleure définition qu'on puisse donner des *espèces* de » quelque substance homogène que ce soit, et à quelque règne » qu'elles appartiennent, est celle-ci :

» *Une espèce est un corps homogène jusque dans ses plus* » *petites parties, et ayant un certain nombre de propriétés* » *constantes, dont quelques-unes n'appartiennent qu'à lui.*

» Le sucre, les gommes, les résines, le musc... sont des » corps homogènes jusque dans leurs plus petites parties, et » ont un certain nombre de propriétés, dont quelques-unes » n'appartiennent qu'à chacun d'eux. »

Le *succin*, le *jayet*, la *houille*, le *bitume* et l'*anthracite*, sont également des corps homogènes jusque dans leurs plus petites parties, et ont un certain nombre de propriétés dont quelques-unes n'appartiennent qu'à chacun d'eux.

Ces substances sont de véritables *espèces*, quoiqu'elles ne sont point configurées régulièrement, ni qu'elles ne présentent point de molécules *intégrantes* régulières. *Donc les autres*

caractères sont suffisans pour déterminer une espèce minérale.

Tout ce qu'on a écrit contre les CARACTÈRES EXTÉRIEURS *est détruit par ces faits.* On connoît très-bien, par ces caractères extérieurs, plusieurs *espèces* minérales, et plusieurs centaines d'*espèces* de gommes, de résines... Donc ces caractères fournissent tout ce que peut desirer un naturaliste.

Faut-il donc abandonner les caractères que dans certaines substances peuvent fournir la cristallisation et la molécule intégrante? Non; mais il faut convenir qu'ils ne sont point nécessaires pour déterminer une espèce.

Mais, mon ami, vous connoissez aussi bien que moi la marche de l'esprit humain; il sait rarement se tenir dans de justes limites.......

Linné, Romé-de-Lisle... firent voir tout le parti qu'on pouvoit retirer des formes régulières que présentoient quelques minéraux pour les reconnoître.

Gahn, Bergman... prouvèrent que la forme de la molécule, que fournissoient quelques minéraux dans leur fracture, devoit entrer en grande considération pour les reconnoître.

Des personnes éclairées, ayant fait une étude particulière de ces caractères tirés de la figure et de la molécule, ont donné trop d'extension à ces deux idées. Il faut donc revenir à ce moyen terme auquel il est si difficile de s'arrêter.

In medio stat verum,
In medio stat virtus,
In medio stat felicitas.

La chimie moderne nous présente un autre exemple non moins frappant de cette triste vérité.

Stahl ne vit dans la plupart des phénomènes chimiques que son principe de l'inflammabilité.

En vain le sage *Hales* réclamoit-il, dans sa Statique, l'influence de l'air dans ces phénomènes; en vain annonçoit-il la plupart des *gaz*, dont l'existence constatée postérieurement par les Black, les Cavendish, les Priestley, ... a jeté un si grand jour sur toute la physique et la chimie : l'ENGOUEMENT ÉTOIT GÉNÉRAL; on ne vouloit entendre parler que de Stahl et de son *phlogistique*.

Cependant les faits se multiplièrent, au point qu'il ne fut plus possible de s'y refuser.

Bayen revivifia du précipité rouge ou chaux de mercure sans

phlogistique, et il y eut un dégagement considérable de gaz. Il ajouta (Journ. de Physiq., tom. 3, p. 293) :

« Ces expériences me forcent de conclure que dans la chaux » mercurielle dont je parle, le mercure doit son état *calcaire* » *à sa combinaison intime avec le fluide élastique*, dont le » poids, ajouté à celui du mercure, est la seconde cause de » l'augmentation de pesanteur dans les précipités que j'ai » soumis à l'examen. »

Lavoisier plein de sagacité, mais ayant ailleurs un trop grand nombre d'occupations, recueillit ces faits. Il résolut d'étendre l'idée de Bayen sur les chaux de mercure à toute la chimie, et de substituer une chimie *pneumatique* à la chimie du *phlogistique*. Tout sage qu'il étoit, il paya son tribut à l'humanité; il fut trop loin, et ne sut point se tenir dans de justes limites. On peut le lui pardonner. Mais il est inexcusable dans son injustice vis-à-vis Bayen, dont il ne cita jamais les travaux (parce qu'il n'étoit pas de l'Académie), quoiqu'ils fussent les fondemens de toute sa doctrine.

Ma véracité bien connue me fit réclamer pour mon ami Bayen, comme j'ai réclamé pour mon ami Romé-de-Lisle. Je fis voir que toute la théorie de Lavoisier reposoit sur quatre faits principaux qui ne lui appartenoient pas:

1°. La nouvelle théorie de la chaleur, laquelle étoit due à Black, Wilcke, Crawford....

2°. La revivification des chaux de mercure sans addition de phlogistique, et avec dégagement de gaz, laquelle étoit due à Bayen.

3°. La supposition de la composition de l'eau en air pur et en air inflammable, laquelle étoit due à Cavendish.

4°. Le poids qu'acquéroient les métaux, le soufre... par la combustion, vérité connue depuis long-temps.

Lavoisier fut fâché contre moi, et continua de s'attribuer ces découvertes sans en citer les véritables auteurs. Ceux qui cherchoient à lui faire la cour disoient comme lui, et pensoient comme moi.

Mais aujourd'hui la vérité reprend tous ses droits. Voici ce qui est dit dans le nouveau rapport sur les progrès des sciences, du 8 février 1808, page 42.

« Sans doute il s'accumuloit depuis bien des années, des faits » propres à renverser la phlogistique, et tout le brillant système » de Stahl, quelque soin que les Senac, les Macquer, les » Rouelle, les Bergman eussent pris pour le soutenir et le

» développer. Sans doute la théorie nouvelle n'est qu'un lien, » qui rapproche heureusement des faits particuliers reconnus » en des temps et par des hommes bien différens. La *décou-* » *verte de la chaleur latente, par Black;* celle du *dégagement* » *de l'air des chaux de mercure, par Bayen;* celle de *la pro-* » *duction de l'air fixe dans la combustion du charbon, par* » *M. Cavendish*, et de l'*eau dans celle de l'air inflammable,* » *par le même savant et par M. Monge*, sont des portions » intégrantes de la nouvelle chimie, aussi bien que l'*augmen-* » *tation du poids des métaux calcinés, déjà annoncée par* » *Libavius*, et que l'*absorption de l'air dans les calcinations* » *reconnues dès le temps de Boyle.*

» Mais c'est précisément le bonheur d'avoir réuni en un seul » faisceau tous ces rayons isolés, qui fait la gloire incontestable » de Lavoisier. »

On voit que la vérité de tous les faits que j'ai avancés, et qui avoit peiné Lavoisier, est reconnue aujourd'hui.

Il est également reconnu,

1° Qu'il a eu tort de regarder l'air pur comme l'*oxigène*, ou principe des acides, puisqu'il y a des acides sans oxigène, et que les alkalis contiennent ce même principe.

2°. Il est reconnu que le soufre, le charbon... contiennent de l'hydrogène.

3°. Il est reconnu que dans la combustion le principe de la chaleur se dégage et du corps combustible et de l'air pur....

. . . .

Daubenton permettoit difficilement qu'on parlât de cristallographie; il défendoit même qu'on citât Romé-de-Lisle (1). Aujourd'hui on ignore, et on ignorera toujours que Daubenton se soit occupé de minéralogie, et les ouvrages de Romé-de-Lisle sont lus, étudiés et cités par tous ceux qui s'occupent de la science.

Je ne vous rappellerai pas, mon ami, un plus grand nombre d'exemples. Il y a long-temps que Virgile a dit :

Sic vos non vobis....

Les ouvrages de Virgile font les délices de tous ceux qui cultivent les belles-lettres : et ceux des plagiaires dont il se plaignoit, sont même ignorés.

---

(1) C'est pourquoi l'auteur de l'Essai d'une théorie sur la structure des cristaux, n'en parla point.

Que tous ceux qui suivent l'exemple de Lavoisier, de Daubenton ... soient bien assurés que la postérité les jugera comme ces derniers. Mais ils cherchent à se faire illusion, ou plutôt ils croient faussement pouvoir communiquer cette illusion aux autres. En vain leurs flatteurs s'efforcent-ils de le leur persuader....

Mon ami, les vrais amis de la science, comme Romé-de-Lisle, comme vous, comme moi... ne recherchent que la vérité, et s'empressent de rendre à chaque auteur la justice qui lui est due.

NOTICE

SUR LES TERREINS DES ENVIRONS DE PARIS,

Tirée de mes promenades minéralogiques;

PAR J.-C. DELAMETHERIE.

L'OBJET principal des promenades minéralogiques que je fais tous les ans avec les personnes qui suivent mes leçons au Collége de France, est de leur faire connoître la nature des terreins dont est environné Paris. Je leur fais observer que toutes les substances différentes qu'on y rencontre ont été dissoutes par les eaux, et ensuite *déposées suivant les lois des affinités.* J'accompagne ces observations d'un plan qui est joint ici (*planche* I). Une partie de ces observations a déjà été imprimée soit dans ma Théorie de la terre, soit dans mes autres ouvrages; mais on a desiré les trouver réunies (1).

Les sommets de tous les monticules qui sont aux environs de Paris, tels que le Mont-Valérien, Montmartre, Ménil-Montant,... sont composés uniquement d'un sable très-fin *A* (*pl.* I). Ce sable contient beaucoup de coquilles marines soit univalves, telles que des cérites, ... soit bivalves. Il s'agglutine quelquefois comme au sommet de Montmartre, et y forme une pierre de grès analogue à ceux de Fontainebleau.

(1) Il faut aussi consulter le Mémoire de Lamanon sur Montmartre, dans ce Journal, tome 19, et ceux de Coupé, dans les derniers volumes de ce Journal.

J'ai même vu à Montmartre cette pierre passer à l'état de pierre meulière, *molarite*, laquelle est une espèce de silex.

Ces pierres meulières se trouvent en assez grande quantité sur les hauteurs de Franconville, à Montmorenci, ... à peu près dans la même position que celle de Montmartre.

On trouve dans ces grès des parties ferrugineuses qui les colorent en jaune, en rouge, en brun, et quelquefois ces parties ferrugineuses s'agglutinent et forment une mine de fer noirâtre assez dure.

Cette couche de sable peut avoir environ cinquante à soixante pieds d'épaisseur sur les divers sommets dont nous avons parlé.

On trouve dans ces sables, du côté de Bagneux, de Châtillon, dans les bois de Viroflai, au-dessus de Versailles, ... beaucoup de mica.

Ce mica me paroît prouver que ces sables viennent des *détritus* des montagnes primitives supérieures, par exemple, de celles de la Bourgogne, lesquels ont été chariés par l'Yonne, qui se jette dans la Seine.

Le Mont-Valérien, qui est un de ces sommets les plus élevés, a 561 pieds au-dessus de l'océan, et 444 au-dessus du niveau des eaux moyennes de la Seine, au pont Royal, à Paris [qu'on suppose 117 pieds au-dessus du niveau de l'océan] (1).

Au-dessous de ce sable se trouvent des couches marneuses *B* qui ont environ quinze à vingt pieds d'épaisseur.

Dans les dernières couches *C* de cette marne, à Montmartre, du côté du sud-ouest, on trouve une grande quantité d'huîtres marines.

La couche suivante *D* a quinze à vingt pieds d'épaisseur; elle est composée d'une argile verdâtre, dans laquelle se trouve la strontiane sulfatée, déposée en rognons irréguliers, que les ouvriers appellent des *miches*. Ces rognons forment des lits un peu irréguliers, à peu près comme les silex dans la craie : ce qui prouve qu'ils se sont déposés, et ont cristallisé suivant les lois des affinités.

Cette couche d'argile avec la strontiane se trouve dans tous les environs de Paris, et au nord, du côté de Montmorenci, ... et au midi. Je l'ai retrouvée avec la strontiane du côté de Verrière.

(1) Voyez le Mémoire de M. Cotte dans ce Journal, tom. 66, pag. 125.

On trouve encore dans cette couche d'argile, des cristaux réguliers de gypse (ou de sélénite).

C'est sur cette couche d'argile que se reposent toutes les eaux qui tombent sur les sommets. On voit à Montmartre, à Ménil-Montant, ... différentes fontaines sortir des flancs de cette couche d'argile. Lorsqu'on veut creuser des puits, on est toujours assuré de trouver l'eau aussitôt qu'on arrive à cette couche d'argile. Toutes ces eaux sont séléniteuses ou gypseuses, parce qu'elles dissolvent une portion des cristaux de gypse dont nous avons parlé.

Au-dessous de l'argile se trouvent différentes couches *E* de soixante à quatre-vingts pieds d'épaisseur, composées soit de marne, soit d'une espèce de polierschiffer, de la nature de celui où est déposée la ménilite. Ces couches sont très-distinctes; quelques-unes sont colorées par des oxides de fer.

C'est dans le bas de ces couches, à environ vingt pieds au-dessus de la première couche de plâtre, au midi au-dessus de l'ancienne abbaye de Montmartre, qu'on a trouvé ce palmier fossile, faisant feu au briquet, et dont j'ai parlé dans ce Journal, tom. 61, pag. 230.

Enfin on arrive à la première couche de plâtre *F*, que les ouvriers appellent la *haute masse* (1). A Montmartre elle a 52 pieds d'épaisseur; à Ménil-Montant l'épaisseur est un peu moins considérable : elle varie dans les différentes carrières. Cette haute masse est composée d'un grand nombre de couches. Plusieurs de ces couches, situées à environ 40 pieds de profondeur, que les ouvriers appellent des *hauts piliers*, ayant environ six à huit pieds d'épaisseur, présentent un phénomène très-extraordinaire, que Desmaret a décrit le premier. Elles affectent la forme de *prismes basaltiques*. Ce sont des prismes irréguliers ayant depuis un pied jusqu'à deux de diamètre. Les angles n'en sont pas entièrement réguliers; mais la masse vue de loin, présente l'aspect des colonnes basaltiques.

C'est dans une des couches supérieures de cette haute masse que se trouvent des silex particuliers placés à quelque distance les uns des autres. Leur cassure approche de celle des agathes; leur couleur est d'un jaune blond; ils sont souvent en partie creux, et leurs cavités sont entièrement remplies de plâtre :

---

(1) On appelle *plâtre* un composé de chaux sulfatée et de chaux carbonatée.

Le gypse est composé de chaux sulfatée pure.

ce qui ne permet pas de douter qu'ils n'aient été dissous, et qu'ils n'aient cristallisé en même temps que le plâtre.

Au-dessous de la *haute masse* sont des couches *G* de polierschiffer, de marne, ... qui ont environ quinze à vingt pieds d'épaisseur.

C'est dans une de ces couches, à Montmartre, que se trouve une petite couche de cette argile grisâtre, tachetée comme le savon qu'on appelle *marbré*, et qu'on vend dans toute la ville, comme *terre à détacher*. Elle a l'onctueux des terres à foulon.

A Ménil-Montant, au lieu de cette terre à foulon, on trouve la *ménilite*, et il n'y en a pas à Montmartre.

On trouve encore souvent dans les fentes de ces polierschiffer, le *gypse lenticulaire*, dont la cassure donne le gypse à fer de flèches.

Au-dessous de ces couches de polierschiffer se trouve la *seconde masse* de plâtre *H*, que les ouvriers appellent *moyenne masse*. Elle a environ quatorze à seize pieds d'épaisseur, et elle est divisée en plusieurs bancs.

Dans quelques-uns de ces bancs on voit la partie supérieure du banc composée de plâtre ordinaire, et la partie inférieure est composée de gypse pur (chaux sulfatée) cristallisé en grandes lames. C'est ce que les ouvriers appellent *grignards* : ils le rejètent (1). Mais ce grignard est recherché par ceux qui moulent les statues en plâtre, parce qu'il est plus fin, et prend mieux les contours des modèles.

La *même masse* est suivie de nouvelles couches *I* de polierschiffer, de marne, ... qui ont environ quinze à dix-huit pieds d'épaisseur.

Enfin on arrive à la *troisième masse* de plâtre *K*, que les ouvriers appellent *basse masse*. Elle a environ quinze à dix-huit pieds d'épaisseur; mais les bancs de plâtre ne sont pas purs comme dans les autres masses. Ils sont entremêlés de bancs de polierschiffer, de marne....

(1) La supériorité du plâtre de Paris, qui résiste à l'air, est due à la chaux carbonatée qu'il contient. Cette chaux calcinée fait une espèce de mortier avec la chaux sulfatée.

Le gypse pur au contraire ne résiste pas à l'air, parce qu'il est dissous par les pluies....

Pour imiter les plâtres de Paris, on ajoute une portion de chaux au gypse pur.

Plusieurs

Plusieurs de ces bancs sont composés, comme dans la seconde masse, en partie de plâtre, en partie de *grignards*.

Dans les bancs de polierschiffer on trouve des fentes étroites qui sont remplies d'un gypse fibreux en lames. Ce gypse est le produit du dépôt d'eaux gypseuses, qui ont coulé dans ces fentes. On y trouve aussi quelquefois du sulfate de magnésie.

Toutes ces diverses couches de plâtre et leurs intermédiaires, forment une épaisseur d'environ cent à cent vingt pieds, à Montmartre, Ménil-Montant, Pantin....

Mais cette épaisseur n'est pas la même dans les diverses carrières des environs de Paris, et leur niveau diffère également. A Antony, par exemple, à trois lieues au sud de Paris, sur la route d'Orléans, la couche de plâtre, qui paroît correspondre à la *haute masse* de Montmartre, n'a que neuf à dix pieds d'épaisseur. Elle est à plusieurs pieds au-dessous du niveau de la rivière de Bièvre; car on y descend par une galerie très-rapide, assez longue, et dont l'entrée n'est pas très-élevée au-dessus du niveau de la rivière. Son niveau est donc beaucoup au-dessous de celui de la haute masse de Montmartre.

Les argiles où se trouve la strontiane, du côté de Verrières, ... sont aussi beaucoup plus basses que celles de Montmartre....

Les carrières de plâtre connues, qui sont au sud de la Seine, sont peu considérables. On en trouve à Villejuif, Antony, Bagneux, Châtillon, Ville-d'Havrai, le Mont-Valérien...

Mais au nord de la Seine elles sont très-étendues : elles commencent à l'ouest près de l'embouchure de l'Oise, à Conflans-Ste-Honorine; elles s'étendent à Cormeil, Argenteuil, ... Montmorency, St-Brice, du côté d'Ecouen.....

Des plaines assez étendues séparent ces couches de celles de Montmartre, Belleville, Ménil-Montant, Bagnolet, Pantin....

Elles s'étendent ensuite le long de la Marne, par Lagny, Meaux....

On connoît la grande quantité d'os fossiles que contiennent ces diverses carrières à plâtre. On en avoit décrit un certain nombre, mais Cuvier a beaucoup augmenté nos connoissances à cet égard. Je renvoie à son travail.

C'est dans la haute masse que j'ai trouvé la marmose, des oiseaux, des poissons; ... cependant j'ai vu à Antony, avec Maclure, des débris de l'anoplotherium dans des couches d'un schiste argileux brun, ... situé au-dessus du plâtre.

Au-dessous des masses de plâtre se trouvent les pierres calcaires coquillières *L*. C'est ce que l'on observe en descendant

du Mont-Valérien sur Nanterre. On y voit le calcaire disposé en bancs plus ou moins épais, plus ou moins solides.

On trouve auprès de Nanterre, entre ces bancs calcaires, de la *farine fossile*, c'est-à-dire du calcaire en poussière très-fine et très-blanche.

Au-dessus du pont de Neuilly, sur la grande route du côté de Courbevoie, il y a des couches de calcaire qui ont des géodes plus ou moins étendues. Ces géodes sont remplies de calcaire cristallisé (la variété inverse), et de quartz transparent blanc et bien cristallisé.

En revenant de Montmartre à Passy, on remarque les mêmes bancs calcaires.

Dans ces carrières de Passy on trouve une petite couche siliceuse qui est cristallisée comme le gypse lenticulaire. On avoit regardé cette cristallisation comme provenant du gypse dont on supposoit que la silice avoit pris la place; mais il n'y a point de gypse dans ces cantons. J'ai retrouvé de l'autre côté de la Seine, la même substance également cristallisée dans des bancs entièrement calcaires.

Ces bancs calcaires de Passy sont coupés à pic du côté de la rivière, mais on les retrouve de l'autre côté de la rivière dans les plaines de Vaugirard, de Montrouge... C'est dans ces bancs que sont creusées les galeries connues sous le nom de *caves de l'Observatoire*.

La salle de la méridienne de l'Observatoire est élevée de 156 pieds au-dessus des eaux moyennes du Pont-Royal (1). Ainsi on peut supposer l'élévation de ces terreins à environ 140 pieds.

En suivant la route d'Orléans jusqu'à l'avenue dite de la *barrière du Maine*, et marchant ensuite à l'ouest derrière les beaux jardins de *Cels*, au bas de Montrouge, on voit toute la plaine couverte de cailloux roulés, semblables à ceux de la plaine de Grenelle et de la Sablonnière de Vaugirard. Je faisois remarquer aux personnes de ma société ce fait intéressant, que les cailloux roulés se trouvoient ici à plus de 140 pieds au-dessus du niveau de la rivière.

On retrouve ces mêmes cailloux roulés en allant de Courbevoie au nord. Ils sont également à une grande hauteur au-dessus du niveau de la rivière.

Cette plaine de Montrouge en allant du côté de Vaugirard, est

---

(1) Cotte, Mémoire cité.

fouillée pour en extraire la pierre. Dans plusieurs endroits les carrières sont exploitées par des puits, dans d'autres elles le sont à ciel découvert. On peut dans ces dernières observer facilement la composition des couches. On observe d'abord,

a La couche des cailloux roulés.

b Un calcaire blanchâtre terreux, dans lequel on voit quelques pierres se former, mais sans consistance.

c Ce calcaire prend de la consistance et devient une pierre tofacée, une espèce de tuf rempli de coquilles.

d Enfin on trouve des lits très-durs, et qui fournissent ces belles pierres qu'on emploie à Paris. On sait qu'il y en a au pont de Neuilly qui ont jusqu'à 33 pieds de longueur. Celles du fronton du Louvre, du côté de la cour, sont encore bien plus considérables. Elles sont remplies de coquilles, et leur dureté n'est pas très-grande. Ce défaut de dureté et leur porosité les empêchent de résister long-temps aux impressions de l'air. Aussi tous les grands édifices qui en sont construits, sont-ils promptement dégradés, malgré toutes les précautions qu'on peut prendre.

Arrivé derrière Vaugirard, on voit, à côté des carrières calcaires, des puits dont on extrait une belle argile bleuâtre. Plusieurs personnes de ma société descendirent dans les puits, qui ont environ quatre-vingts pieds de profondeur. On y observe

a Des couches d'argile *M* qui ont environ 30 pieds d'épaisseur.

b Ces couches d'argile sont couvertes et entrecoupées par de légères couches d'un sablon quartzeux grisâtre, couleur due à l'argile.

c On a été obligé de *cuveler* une portion des puits correspondant aux couches de sable, parce que l'eau y filtroit.

d Ces argiles contiennent des pyrites.

e On y a aussi trouvé quelques portions de végétaux noircis, ayant l'apparence de bitume. C'est un *geantrax* ou terre bitumineuse qui, exposée à la chaleur, brûle et donne une véritable odeur de bitume, comme le charbon de terre.

Cette couche d'argile paroît s'étendre sur tout le sol des environs de Paris, où elle a différentes épaisseurs. Nous l'avons retrouvée à Meudon au-dessus des craies.

En allant plus loin, derrière le parc d'Issy, on trouve une autre petite carrière de calcaire coquillier, exploitée à ciel découvert. Elle présente un phénomène assez singulier : au milieu des couches calcaires on trouve un petit banc de silex, dont l'épaisseur varie depuis un demi pouce jusqu'à deux pouces, rempli de coquilles univalves et bivalves silicifiées.

Cette couche n'est pas entièrement continue, mais on en a des tables de plus d'un pied de surface; elles sont très-sonores. Cordier, que j'y ai accompagné, disoit qu'elles méritoient par excellence le nom de *klingstein*.

Enfin en arrivant au-dessus de la verrerie de Sèvres, on rencontre ces immenses couches de craie *N*. On y a creusé plusieurs galeries pour y fabriquer ce qu'on appeloit *blanc d'Espagne*.

On voit dans ces crayères différentes couches de silex en rognons, qui ne sont pas contiguës.

Une de ces couches qu'on appelle *plaquette*, ressemble à celle que nous venons de voir dans la carrière calcaire d'Issy. Elle est fort mince et forme de grandes tables.

On trouve dans ces couches de craie beaucoup d'oursins à l'état siliceux, et des bélemnites, des débris de la coquille d'une pinne marine....

L'épaisseur de ces couches de craie n'est pas connue. On a creusé dans une des galeries les plus basses, un puits qui a plus de quatre-vingts pieds de profondeur, et qui est toujours dans la craie.

Les ouvriers supposent que ces couches de craie ont plus de deux à trois cents pieds de profondeur, mais ils n'en ont point de preuves.

Tout le bassin de la rivière, ce qui forme les plaines de Vaugirard, de Grenelle, des Sablons, ... est rempli de cailloux roulés, de galets; ... et ces cailloux sont composés presque uniquement de silex.. On y trouve néanmoins quelques portions de granit....

A l'est, en remontant la rivière du côté d'Ivry, de Choisy, d'Ablon, ... on trouve de grandes quantités de pierres meulières, *molarites*. Il y en a même le long des murs de Paris, mais au-dehors, en descendant depuis la barrière de la route de Villejuif jusqu'à la rivière des Gobelins....

Cette pierre meulière se trouve en grande quantité dans les hauteurs d'Essone, de Ponthierry : ... elle est toujours dans une espèce d'argile ocracée.

A l'ouest, on retrouve cette même pierre meulière au-dessous de Paris dans les hauteurs de Franconville, de Montmorency,.... celle-ci contient même beaucoup de coquillages, et particulièrement des planorbes, des lymnées fluviatiles, des gyrogonites...

Au nord, les plaines qui s'étendent entre la chaîne de Belleville, Pantin, Bondy, ... d'un côté, et de l'autre les coteaux

d'Argenteuil, de Montmorency, ... ne contiennent presque point de pierre calcaire. C'est une espèce de tuf calcaire qui est sans consistance.

C'est dans ces tufs qu'on a trouvé, du côté d'Argenteuil, et en creusant le canal de l'Ourcq, des débris d'éléphant.

Jetons maintenant un coup-d'œil général sur les terreins que nous venons de parcourir. Les différentes couches qui les composent ne sont point au même niveau, ni de la même épaisseur.

On voit d'abord tous les sommets couverts d'un sable quartzeux rempli de coquilles marines. Ce sable en quelques endroits contient une assez grande quantité de mica, ce qui prouve qu'il est un *détritus* des pierres des montagnes primitives. Il provient vraisemblablement des montagnes primitives de la Bourgogne, du côté d'Avalon, d'Autun... Il aura été charrié par des courans qui existoient dans la vallée de l'Yonne, laquelle aboutit à celle de la Seine. Mais ce sable aura été déposé sur nos environs de Paris, à l'époque où ils étoient couverts des eaux des mers, puisque ces sables sont remplis de coquilles marines, ainsi que la couche *C*.

Les molarites si abondantes dans ces cantons, du côté de Franconville, Cormeil, ... annoncent que des agens quelconques ont dissous une partie de silice, qui y a ensuite formé ces substances.

Les marnes et polierschiffer qui sont au-dessous des sables, ont aussi été déposées dans le sein de la mer, comme le prouve le petit lit *C* d'huîtres marines.

Les couches argileuses *D*, avec des rognons de strontiane sulfatée, font supposer que cette argile a été suspendue en grande eau, pour que ce sulfate de strontiane ait pu se séparer suivant les lois des affinités, et cristalliser séparément.

Mais d'où vient cette strontiane?

Quant à l'argile, on peut supposer qu'elle est en partie le produit de la décomposition des feldspaths, des granits, et autres pierres primitives qui ont fourni le sable quartzeux dont nous avons parlé.

Les couches de marne, de polierschiffer *E*, ont pu être formées à peu près par les mêmes causes. Il y a eu dissolution de toutes ces substances, puisque ces différentes couches sont déposées suivant les lois des affinités, chacune séparément.

Le palmier que nous y avons vu, a été charrié par les eaux.

Les couches différentes de plâtre *F*, *H*, *K*, et celles de

marne, de polierschiffer... *G*, *I*, annoncent également dissolution et cristallisation suivant les lois des affinités.

Mais d'où viennent cette chaux et cet acide sulfurique? Il n'entre pas dans mon plan d'examiner ici ces questions.

Les quantités de dépouilles bien conservées d'animaux des continens, d'oiseaux, ... doivent faire présumer que ces lieux n'étoient pas très-éloignés des continens, dans les temps que tous ces fossiles y ont été déposés.

D'un autre côté, les dépouilles de tortues, de poissons, ... font voir que les animaux aquatiques y ont également laissé leurs débris.

Mais tout fait présumer que la température de ces lieux étoit bien moins froide que celle qui y a lieu actuellement.

La position de ces diverses couches de plâtre a fait naître une question qui n'est pas résolue.

Les couches de Villejuif sont séparées des autres par la vallée de la rivière de Bièvre.

Celles d'Antony, de Bagneux, de Châtillon, sont séparées des autres par les vallées de Meudon et de Sèvres.

Celles de Ville-d'Havray, du Mont-Valérien, sont séparées des autres par la vallée de la Seine.

Celles d'Argenteuil, Cormeil, Conflans, sont limitées par la vallée de la Seine.

Celles de Montmorency, de St.-Brice, sont également limitées par des vallées.

Celles de Montmartre sont isolées.

Enfin celles de Belleville, Ménil-Montant, Pantin, ... sont également limitées.

Plusieurs naturalistes en ont conclu que toutes ces couches étoient autrefois contiguës, et que les diverses vallées qui les séparent ont été creusées postérieurement par des courans. Cette opinion paroît appuyée par les cailloux roulés qu'on trouve dans la plaine de Montrouge, à 140 pieds au-dessus du niveau moyen des eaux, et par ceux qu'on trouve du côté de Courbevoie, presque à la même hauteur ; car ces cailloux ressemblent absolument à ceux qu'on trouve dans les sablonnières de la plaine de Vaugirard, de Grenelle, de la plaine des Sablons, ...

Néanmoins ces faits ne me paroissent pas bien concluans, car ces cailloux eussent été emportés eux-mêmes par les courans qu'on suppose. Ainsi, sans nier que les vallées qui séparent les divers endroits où se trouvent les plâtres, ont été creusées

postérieurement à ces dépôts gypseux, je ne crois pas que l'existence de ces cailloux roulés, dans la plaine de Montrouge et ailleurs, puisse être apportée pour prouver cette hypothèse.

L'opinion que j'ai émise sur ces cailloux roulés, qui se trouvent dans toutes les grandes vallées, me paroît préférable. Je suppose que les eaux des mers, ou des grands lacs, couvroient ces terreins dans les temps où furent déposés ces cailloux. Ainsi, supposons que les eaux de l'océan couvroient le sol de Paris à l'époque où furent déposés les cailloux de la plaine de Montrouge : elles occupoient un terrein étendu comme elles font aujourd'hui au Hâvre. Elles arrêtoient par leur mouvement ce que les eaux supérieures charrioient : c'est ce qui forme la *barre* dans toutes les embouchures des fleuves....

Mais il y a ici une observation essentielle à faire sur la nature de tous ces cailloux roulés qui sont aux environs de Paris : c'est qu'ils sont en général de nature siliceuse. (On y rencontre cependant quelques portions de granit ... qui ont été apportés de la Bourgogne).

D'où viennent ces silex? quelle est la formation en général du silex?

Les faits que nous venons de rapporter prouvent que les silex se forment dans toute sorte de terreins.

a Dans les sables des sommets des environs de Paris, comme les molarites de Franconville, Cormeil....

b Dans une argile ocracée, comme les molarites d'Essone....

c Dans les plâtres, comme ces silex jaunes, blonds de Belleville, dont nous avons parlé.

d Au milieu des bancs calcaires, comme les silex en plaques que nous avons vus auprès d'Issy.

e. Dans les craies, comme à Meudon....

Il est donc probable que les silex en général sont formés d'une portion de silice dissoute par les eaux. Toutes les terres, les sables, les argiles, les marnes, les polierschiffer, les craies... contiennent une portion plus ou moins considérable de silice. Elle est dissoute par les eaux, quelle qu'en soit la cause. Si la dissolution et la cristallisation sont parfaites, on a un vrai quartz cristallisé, comme à Neuilly. Si la dissolution et la cristallisation sont moins parfaites, on a des silex, et les dépôts s'en font dans les différens gîtes dont nous venons de parler.

Quant à l'origine des silex qui forment la majeure partie des cailloux roulés des environs de Paris, je présume qu'ils ont été fournis par les silex qui sont si abondans dans les craies

du côté de Nemours, Montargis; dans la Champagne.... Une partie peut encore être un produit des débris des pierres meulières si abondantes du côté d'Essone, et dans tous ces cantons. Tous ces silex ont été charriés sur le sol de Paris, par des courans.

Je ne m'étendrai pas davantage sur tous ces faits.

DESCRIPTION d'un Procédé à la faveur duquel on peut métalliser la potasse et la soude sans le concours du fer. Lue à l'Institut de France, le lundi 18 *avril* 1808;

PAR F. R. CURAUDAU, Professeur de chimie applicable aux Arts, et Membre de plusieurs Sociétés savantes.

LA décomposition des alcalis, que je n'ai jamais regardés comme des corps simples, faisant depuis long-temps l'objet de mes recherches, je me suis empressé de répéter l'expérience d'après laquelle MM. Thénard et Gay-Lussac ont annoncé que la potasse et la soude pouvoient être converties en métal par le moyen du fer; mais n'ayant pas obtenu des résultats plus satisfaisans que ceux qui, à ma connoissance, ont répété la même expérience, j'ai cru devoir continuer les recherches que j'avois déjà commencées sur le même objet, et dont le succès me paroissoit d'autant plus assuré, que déjà la belle expérience de M. Davy répandoit une vive lumière sur quelques phénomènes que j'avois observés, et que je n'avois pu expliquer jusqu'alors.

En effet, si d'après l'hypothèse du célèbre chimiste anglais, la potasse et la soude sont des oxides métalliques, n'étoit-il pas plus que probable que les calcinations prussiques ne devoient être autre chose que la combinaison de ce métal avec le charbon? Voilà, du moins, quelle étoit mon opinion à cette époque. On va voir combien elle étoit fondée, puisque je suis parvenu à métalliser la potasse et la soude, en chauffant fortement un de ces deux alcalis avec du charbon; procédé qui, comme on le voit, rentre dans la classe des calcinations prussiques.

La métallisation de la potasse et de la soude ayant lieu avec l'un ou l'autre des deux mélanges que je vais indiquer, et

réussissant

réussissant aussi bien dans des cornues de grès que dans des tuyaux de fer, on peut employer le premier ou le second procédé indistinctement. Quant à la nature du vase, je préfère qu'il soit de fer, parce qu'il est plus perméable au calorique, et moins sujet à se fondre que le grès, surtout lorsque celui-ci est pénétré d'alcali, inconvénient qui empêche de conduire l'opération à sa fin : ce qui n'arrive pas aussi souvent avec le fer.

PREMIER PROCÉDÉ.

On mêlera exactement 4 parties de charbon animal bien pulvérisé, avec 3 parties de carbonate de soude séché au feu sans avoir été fondu ; on combinera le tout avec suffisante quantité d'huile de lin, mais de manière à ne pas en faire une pâte.

SECOND PROCÉDÉ.

On prendra deux parties de farine qu'on mêlera exactement avec une partie de carbonate de soude, préparé comme dans l'expérience précédente, on ajoutera à ce mélange une suffisante quantité d'huile de lin pour qu'il ne cesse pas d'être pulvérulent.

Quelle que soit l'espèce de vase que l'on emploie pour calciner la matière, et que ce soit aussi ce mélange ou celui du premier procédé, il faut toujours commencer par chauffer graduellement. Mais dès que la matière est obscurément rouge, on peut augmenter le feu jusqu'à ce que, dans l'intérieur de la cornue ou du tuyau de fer, on apperçoive une belle lumière bleu céleste, et dont l'auréole est verdâtre. A cette lumière succède bientôt une vapeur très-abondante qui obscurcit tout l'intérieur du vase : c'est le métal qui se dégage du mélange ; alors il ne faut plus augmenter le feu, car à cette température la cornue commence à se fondre, et si le fer résiste mieux, c'est que l'alcali le pénètre moins promptement que le grès, et aussi parce que la chaleur qu'il reçoit est plutôt transmise à la matière.

Pour recueillir le métal à mesure qu'il se forme, on introduit dans le vide du vase une tige de fer bien décapé, et comme il ne faut pas lui donner le temps de rougir, on la retire au bout de 4 à 5 secondes ; alors elle est toute couverte de métal, qu'on enlève en plongeant subitement la tige de fer dans une cucurbite de verre remplie d'essence de térébenthine. Cette

cucurbite doit être plongée dans un baquet d'eau, afin d'empêcher l'essence de devenir bouillante. Encore malgré cette précaution s'échauffe-t-elle au point de s'enflammer quelquefois en immergeant les tiges de fer.

Conditions de l'opération.

Pour bien faire cette opération il faut être trois : l'un tire le soufflet et soigne le feu ; le plus agile recueille le métal à mesure qu'il se produit, et plonge lui-même, avec la plus grande célérité, les tiges de fer dans l'essence; enfin le troisième est occupé à ôter le métal qui est autour des tiges, ensuite il les plonge dans l'eau tant pour les refroidir que pour leur enlever l'alcali qui a échappé à la métallisation, et celui qui s'est formé par la combustion du métal avant son immersion dans l'essence de térébenthine. Il a le soin aussi de bien essuyer les tiges, afin que celui qui s'en sert pour recueillir le métal, n'ait d'autre occupation que celle-là.

Cette opération, pendant que le métal se produit, exige de la part des manipulateurs une dextérité égale à la célérité que je recommande. Enfin on doit aussi compter pour quelque chose l'attention de celui qui tire le soufflet; car s'il se ralentit, tout-à-coup le métal cesse de se dégager, et alors les tiges ne sont plus couvertes que d'alcali pur. Si au contraire il augmente le feu à cet instant de l'opération, le vase fond et l'expérience est terminée sans succès. Ceci prouve donc combien la température doit être élevée, mais uniforme et soutenue. J'ai remarqué que c'est toujours à la chaleur du fer fondant que le métal se produit. Aussi chaque tuyau de fer sert-il rarement deux fois, et les cornues fondent-elles bien avant d'avoir obtenu tout le métal que l'opération peut produire.

Je me propose de faire connoître les observations que je pourrai faire ultérieurement sur ce produit métallique; mais en attendant je crois pouvoir conclure de mes expériences, que la production du métal n'est point due, comme on l'a dit, à la désoxigénation de l'alcali; que c'est au contraire un composé nouveau dans lequel l'hydrogène paroît être entré en combinaison, et qui, suivant moi, y seroit dans un état très-condensé.

Au reste, pendant toute la durée de l'opération, il se dégage constamment de l'hydrogène, de l'alcali non métallisé et du gaz radical prussique. J'ai surtout recueilli ce dernier produit en assez grande quantité.

Ces résultats tendroient donc à prouver ou que l'hydrogène

est une des parties constituantes des alcalis, dont le charbon favoriseroit le dégagement, ou bien que le charbon lui-même est un composé dont l'hydrogène seroit un des principes. Il n'y a que le choix entre l'une ou l'autre de ces deux hypothèses.

SUITE des expériences de M. Ritter, de Munich, sur les nouvelles découvertes de M. Davy, relatives à la potasse et à la soude (*voy.* le cahier précédent du Journal de Physique);

Extraites d'une lettre de M. Ritter à M. Weiss, datée du 11 *mars* 1808, *et communiquée par ce dernier.*

En continuant mes expériences j'ai repris d'abord celles sur la *potasse*, et c'est à cette substance que se rapportent toutes les remarques suivantes.

Je n'avois employé auparavant, comme pôle négatif de la pile, qu'un petit nombre de métaux. Maintenant j'ai essayé tous ceux que j'avois à ma disposition, savoir :

Le *platine*. Le platine tout pur que j'ai obtenu de *Wollaston*, et celui de la fabrique de *Jeanetty*.

L'*or*.

L'*argent*.

Le *cuivre* et le *laiton*.

Le *nickel*. Le nickel réduit *per se* de *Richter*.

L'*arsenic*.

Le *cobalt*. Le cobalt parfaitement pur (*absolut rein*) de Richter.

Le *niccolane* parfaitement pur de *Richter*.

L'*antimoine*.

Le *chrôme*. Le chrôme en régule parfaitement pur de *Richter*.

Le *molybdène*. La substance dite *oxidule brun de molybdène* de *Bucholz*, préparée avec du molybdate d'ammoniaque, d'après la méthode décrite dans le *Nouveau Journal général de Chimie de Gehlen*, t. IV, p. 607—610. Cet oxidule est conducteur de l'électricité de la pile voltaïque aussi bien qu'un métal.

Le *tellure* parfaitement pur, préparé par *Rose*.
Le *bismuth*,
L'*étain*,
Le *plomb*,
Le *zinc*
Et le *mercure*.

Parmi les conducteurs de la première classe, autres que les régules métalliques, j'ai employé

Le *charbon*,
La *plombagine*,
Et l'*oxide de manganèse cristallisé*, ou le *manganèse oxidé métalloïde naturel*.

J'ai obtenu la substance métalloïde de la potasse parfaitement bien, sans autre combinaison, en employant le *platine*, l'*or*, l'*argent*, le *cuivre*, le *laiton*, le *nickel*, le *cobalt*, le *niccolane*, l'*antimoine*, le *chrôme*, le *molybdène*, le *bismuth*, l'*étain*, le *plomb*, le *zinc*, le *charbon* et la *plombagine*. L'*arsenic* en donna également, mais en globules noirâtres, quelquefois tout-à-fait noirs.

L'*oxide de manganèse* cristallisé n'en donna point, mais le manganèse fut désoxidé.

Le *mercure* m'a présenté des phénomènes plus remarquables. Je l'ai employé en globules ou en masses de deux ou plusieurs lignes de diamètre, que j'ai placées dans une petite excavation creusée dans la potasse, et je l'ai fait communiquer avec le pôle négatif de la pile par un fil conducteur, ordinairement par un fil de fer. Il ne paroissoit alors point de globules particuliers aux bords du mercure ou à côté de lui; mais le mercure lui-même devint bientôt plus visqueux. L'ayant laissé assez long temps en contact avec la potasse dans la pile, la potasse étant maintenue bien humide, le mercure a fini par devenir si épais, qu'après avoir été retiré de la potasse il s'est coagulé en une masse solide. Le mercure ayant, ainsi qu'il a été observé par Davy, la propriété de s'amalgamer avec la substance métalloïde qu'on obtient de la potasse, avoit réellement donné lieu à la production de cette substance, et même en quantité, à raison de la grande surface par laquelle il avoit été en contact avec la potasse; mais dans le moment même de sa production, cette substance s'étoit combinée avec le mercure, et n'avoit par conséquent pas paru séparément. L'excavation pratiquée dans la potasse pour la réception du mercure, étoit devenue sensiblement plus profonde

et plus large pendant la formation de cet amalgame, ce qui faisoit voir clairement qu'une portion considérable de la potasse avoit été consumée.

J'ai employé dans ces expériences une pile de 50 couples de zinc et de cuivre, dont les plaques avoient 36 pouces paris. carrés de surface chacune. Les cartons qui séparoient les différens couples étoient épais et imbibés d'une solution froide et concentrée de muriate d'ammoniaque. Cette pile produisoit ordinairement une chaleur très-forte sur la potasse, ensorte que, la potasse étant bien humide, des fils de platine épais, employés comme pôles, pouvoient être échauffés au point de faire bouillir une goutte d'eau qu'on mit en contact avec eux, à une distance de deux ou trois lignes de la potasse. Le mercure dans ces expériences, et lors même que la potasse est moins humide, éprouve une chaleur semblable, quoique moins forte. Cette chaleur est même favorable à la production plus prompte de la nouvelle substance, pourvu que celle-ci puisse à l'instant se combiner avec un autre corps, ce qui a lieu dans les circonstances dont il s'agit.

Si l'on dispose l'expérience de manière que la chaleur devienne moins forte dans la potasse, et que la production de la nouvelle substance qui doit se combiner avec le mercure, se fasse plus lentement, il se forme un amalgame moins saturé qu'on voit se cristalliser quelquefois sur la potasse, mais plus souvent après en avoir été ôté, circonstance qui nécessairement est accompagnée d'un refroidissement. J'ai vu ces cristaux cristallisés en cubes, dont les côtés avoient une demi-ligne et davantage. Ces cristaux cubiques sont réunis en une espèce de pâte, par un amalgame moins saturé et qui reste liquide. La pâte dont il s'agit, prise entre les doigts, ressemble à un amalgame d'argent, excepté qu'au bout de quelque temps elle devient onctueuse ou plutôt *savonneuse* au toucher.

Ces amalgames ne se conservoient pas dans l'*huile d'olives*, qui servoit si bien à conserver la substance métalloïde pure. Ils s'y décomposent lentement, avec dégagement de gaz et avec formation de savon, de sorte qu'au bout de 12 heures, ils se trouvoient réduits en mercure tout pur et liquide. Mais ils se conservoient bien dans l'huile de naphte (*oleum petræ* des apothicaires) qui sert également bien à conserver la substance métalloïde pure, qu'on obtient de la potasse ou de la soude.

L'amalgame dont il s'agit ne fait point de détonation ni aucun

autre bruit sensible avec l'eau. Mais dès le moment où il vient à être en contact avec l'eau, ou qu'il y est plongé, il s'en dégage un courant épais de bulles très-fines de gaz. Une portion de plusieurs grains d'amalgame donne ce courant pendant un quart d'heure de suite, ensorte qu'il est facile de recueillir ce gaz, qui est du gaz hydrogène. Pendant qu'il se dégage, l'amalgame devient toujours plus mou, sa surface, qui d'abord étoit d'un éclat mat et blanchâtre, devient brillante comme le mercure, et enfin il ne reste que le mercure lui même pur et liquide, tandis que l'eau est devenue une dissolution de potasse. J'ai fait cette expérience plusieurs fois avec le plus grand soin, en employant de l'eau distillée bien pure et une portion d'amalgame que j'avois lavée préalablement (toujours avec dégagement de gaz) dans une autre portion de la même eau.

L'amalgamation de la nouvelle substance avec le mercure étant très-facile à exécuter, il ne faudra que du temps et une pile très-médiocre pour se procurer assez facilement des drachmes ou des onces entières de cet amalgame, qui contiendront une quantité considérable de la nouvelle substance. Ce procédé sera certainement le plus avantageux (1) de tous pour s'en procurer pour la plupart des expériences qu'on voudra faire avec elle, et d'autant plus que la potasse peut être employée ici bien plus *humide*, qu'elle ne le doit être lorsqu'on veut avoir la substance pure, et que cette circonstance augmentant toute l'action de la pile, augmente aussi nécessairement le produit de cette action.

Il se pourroit encore que la décomposition de cet amalgame, opérée par l'eau, devînt un moyen avantageux de se procurer de la potasse parfaitement pure, à moins que celle qu'on y emploie ne soit mélangée de soude ; car, excepté dans ce dernier cas, rien ne pourroit se combiner ici avec le mercure, que la substance *davyenne* pure, les terres qui pourroient être contenues dans la potasse à employer ne paroissant point se métalliser comme la potasse et la soude.

Si l'on met de cet amalgame dans de l'acide muriatique, même étendu d'eau, on n'observe, pendant le premier contact, ni

---

(1) Nous rappelons ici à nos lecteurs qu'il ne s'agit que des procédés galvaniques, et que M. Ritter, lorsqu'il écrivit cette lettre, n'étoit pas encore informé du nouveau procédé chimique par lequel on est parvenu à préparer ces substances métalloïdes ou ces nouveaux métaux en grande quantité. W.

détonation ni sifflement; mais cependant on entend un bruit qui est dû au dégagement très-violent de gaz hydrogène. Ce dégagement de gaz étant extrêmement impétueux dans l'acide muriatique, cesse aussi beaucoup plus vîte que dans l'eau, et par la même raison la réduction de l'amalgame en mercure liquide, est aussi beaucoup plus prompte. L'acide alors est saturé en partie de potasse.

L'action des acides sur cet amalgame pourroit également devenir, en supposant toujours l'absence de la soude, un moyen de se procurer des sels neutres à base de potasse, parfaitement purs.

A l'air libre, l'amalgame dont il s'agit se couvre d'abord d'une poussière blanche de potasse qui, après avoir attiré plus d'humidité, tombe en déliquescence comme toute autre potasse. Il s'entoure ensuite d'une pellicule brillante de mercure, et après un temps suffisant, il finit par ne présenter que du mercure et de la potasse liquide l'un à côté de l'autre.

Si l'on met un peu de cet amalgame sur la langue, on ne lui reconnoît au premier moment aucune saveur; mais bientôt la saveur de la potasse se développe avec un dégagement de gaz qui est sensible. Cette saveur augmente et devient en peu de temps assez forte et assez caustique pour forcer à ôter l'amalgame de dessus la langue. La sensation qu'on éprouve est au reste exactement la même que celle qui est produite par la potasse caustique seule.

Si l'on plonge un morceau de cet amalgame dans de l'acide muriatique étendu d'eau, et qu'on le mette en même temps en contact avec un fil de platine, ce fil donne aussi beaucoup de gaz hydrogène; car il se forme dans ce cas une chaîne galvanique, et cette expérience même prouve que l'amalgame dont il s'agit doit être très-positif par rapport au platine; car le platine étant mis en contact avec le mercure seul dans le même acide, ne donne point de gaz, tandis que si une portion très-petite d'amalgame est mise en contact avec une grande quantité de mercure pur dans l'acide muriatique, l'amalgame produit aussitôt un dégagement de gaz sur toute la surface du mercure.

L'eau, et mieux encore l'acide muriatique, sont d'excellens réactifs pour reconnoître la moindre trace de la nouvelle substance qui peut être contenue dans une quantité considérable de mercure. Des globules assez gros de mercure, qui n'avoient été employés sur la potasse comme pôles négatifs que pendant

quelques secondes, ainsi que d'autres auxquels on avoit ajouté une parcelle infiniment petite d'amalgame, donnèrent aussitôt du gaz soit dans l'eau, soit dans l'acide muriatique.

Il est remarquable encore que le mercure, en se dégageant de cet amalgame, paroît acquérir une grande facilité à se combiner avec d'autres métaux avec lesquels il ne se combine d'ailleurs que difficilement. J'ai observé cet effet sur le platine, le fer et le cuivre; et la combinaison de ces métaux avec le mercure est encore plus prompte et plus intime, quand on les emploie, pendant la formation même de l'amalgame, pour faire la communication du mercure avec le pôle négatif de la pile.

On voit alors qu'à mesure que le mercure s'imbibe de la nouvelle substance, les fils des métaux qui font la communication s'amalgament de leur côté avec lui. J'ai observé par ce même procédé, en employant l'arsenic, que le mercure de l'amalgame adhéroit fortement à ce métal; mais il s'en laissoit aisément séparer par un simple frottement. L'amalgamation du mercure avec la nouvelle substance, ne dépend point au reste de ce que le mercure peut entrer en combinaison avec le corps qui fait la communication; au contraire elle a lieu également bien lorsque la substance qu'on emploie pour faire la communication avec la pile, n'est point susceptible de se combiner avec le mercure, comme, par exemple, lorsque le mercure communique avec le pôle négatif de la pile par un morceau d'oxide de manganèse cristallisé.

Parmi tous les métaux en régule employés comme pôle négatif, le *tellure* fut le seul *qui ne produisit pas avec la potasse la moindre trace de la nouvelle substance davyenne*. Au lieu de cet effet il se formoit, à l'endroit du contact du tellure avec la potasse, une substance brune-noirâtre; le métal lui-même avoit perdu son éclat et avoit été visiblement corrodé. Je devois donc supposer que le tellure étant le pôle négatif de la pile, attiroit l'hydrogène plus fortement que la potasse, et par conséquent plus fortement que tous les autres métaux que j'avois essayés. La poudre brune-noirâtre qui aux dépens du tellure s'étoit déposée sur la potasse, n'étoit donc probablement qu'un simple *hydrure de tellure*, modifié peut-être par la potasse sur laquelle il s'étoit formé. Cette conjecture se confirma lorsqu'après avoir entièrement nétoyé le tellure (qui formoit un large bouton du poids de trente grains), et après l'avoir de nouveau placé dans l'appareil voltaïque comme pôle négatif, je l'introduisis par une extrémité qui n'avoit point encore été

placée

placée sur la potasse, dans de l'eau distillée pure, vis-à-vis d'un fil positif qui étoit de platine. Il ne se dégagea alors du tellure aucune bulle de gaz hydrogène, mais au contraire il en découla un nuage épais d'une poudre d'un brun-puce qui se déposa au fond, tandis que le tellure redevint mat, noir et corrodé comme sur la potasse. Cette poudre fut donc sans doute de l'*hydrure de tellure pur*. Je n'ai pas pu vérifier ceci *immédiatement*, parce que j'ai voulu réserver à d'autres expériences le tellure qui me restoit. Cet hydrure de tellure brun avoit une forte action colorante sur la peau. Après une demi-journée, et malgré des lavages fréquens, les taches brunes qu'il avoit laissées sur les doigts n'avoient pas encore disparu.

Ce fut donc ici la première fois que je vis un métal s'emparer de tout l'hydrogène qui se formoit à son contact dans le cercle de la pile, pour se changer en hydrure, et ce fut le seul parmi dix-sept métaux essayés.

Cette observation devoit me rendre surtout curieux de savoir quelle seroit la manière dont se comporteroit ce métal dans l'eau, en l'employant comme pôle positif ou pôle oxigène de la pile. Je l'ai employé sous ce rapport, et je ne fus pas peu surpris d'obtenir *tout l'oxigène en gaz*, sans la moindre altération de l'éclat du tellure. Le *tellure* est donc le quatrième métal parmi ceux que nous connoissons qui, étant placé dans le cercle de la pile voltaïque comme pôle positif, donne l'oxigène de l'eau sous forme *gazeuse*. Les trois métaux dans lesquels on avoit reconnu jusqu'ici cette propriété, avoient été l'*or*, le *platine* et le *palladium*. Mais aucun de ces trois métaux, employé comme pôle négatif, ne possède la propriété de s'*hydrogéner* si *immédiatement* et à un si haut degré que le *tellure*. Celui-ci est donc le seul sous ce rapport jusqu'à présent.

Ne seroit-il pas possible de décomposer l'eau par le moyen du tellure, de manière à en *fixer l'hydrogène* et à en *dégager l'oxigène* sous forme gazeuse? — Des expériences que j'ai faites préalablement, et où j'ai fait bouillir de l'eau distillée avec du tellure, m'ont fait voir, il est vrai, que cette décomposition doit au moins ne pas se faire bien promptement, car je n'ai point vu de gaz se dégager en bulles; cependant le métal en étoit devenu sombre et il coloroit ensuite un peu les doigts et le papier. Il seroit d'un grand intérêt, non-seulement pour la chimie, mais aussi pour l'ensemble du galvanisme, de vérifier cet objet par des expériences faites en grand. Il seroit

bon aussi de faire des recherches sur les différens métaux nouveaux découverts dans le platine brut, peut-être en trouveroit-on quelqu'un qui partageroit les propriétés du tellure sous ce rapport.

Je remarquerai encore qu'en général, toutes circonstances étant égales d'ailleurs, les métaux *plus oxidables*, employés comme pôle négatif, m'ont fourni avec la potasse, dans des temps égaux, une plus grande quantité de la nouvelle substance davyenne, que ne m'en ont fourni les métaux *moins oxidables*, ou plutôt, que la substance obtenue avec les premiers s'est conservée plus long-temps. La raison en est naturellement que la nouvelle substance métalloïde est *positive* dans un très-haut degré, par rapport aux métaux plus négatifs, ainsi que je l'ai déjà observé plus haut. Il se forme par conséquent une chaîne galvanique composée de la nouvelle substance métalloïde, du fil au contact duquel elle se produit, et de l'humidité de la potasse. Cette chaîne exerçant son action indépendamment de celle de la pile, détermine l'hydrure de potasse à s'oxider de nouveau plus promptement qu'il ne s'oxideroit sans cela. Or, moins la substance du fil négatif diffère, sous le rapport électrique, de la nouvelle substance métalloïde, et moins la réoxidation de celle-ci sera prompte, et moins par conséquent sera considérable la quantité qui en sera détruite par cette circonstance. On observe une analogie semblable lorsque par le moyen de la pile voltaïque on précipite différens métaux de leurs dissolutions. Dans ces précipitations, lorsqu'on veut obtenir en belles dendrites, les métaux plus oxidables, il est bon d'employer comme pôle négatif un fil d'un métal également plus oxidable, et le mieux est toujours d'en prendre un du même métal que celui à précipiter : la raison en est la même que ci-dessus.

Ainsi donc à l'avenir, pour répéter les expériences davyennes, au lieu des fils de platine et d'or qu'on a employés ordinairement jusqu'ici, on emploiera des fils de *zinc*, d'*étain* ou de *plomb*. Les fils de *fer* encore donnent la nouvelle substance en assez grande quantité.

Si la pile voltaïque dont on se sert dans ces expériences est très-large, ou, en général, si elle est assez forte pour produire sur la potasse une chaleur bien considérable, on peut opérer, sur la potasse même, des alliages de la nouvelle substance avec le *zinc* et le *plomb*. Une pile de 50 couples de plaques de 36 pouces carrés chacune, et construite avec du muriate

d'ammoniaque, pourra y suffire. Il faut employer alors, comme pôle négatif, le zinc et le plomb, non pas en fils épais, mais en bandes minces et étroites. La chaleur produite par l'action de la pile suffit pour fondre peu à peu ces bandes. Le globule fondu, et qui s'agrandit toujours, ne laisse pas de produire la nouvelle substance dans son contact avec la potasse, tant que celle ci est assez humide; mais, au moment même de sa production, la nouvelle substance se combine avec le métal fondu, comme elle le fait avec le mercure liquide. La formation de la nouvelle substance semble même favoriser sensiblement la fusion de l'un et de l'autre métal, ensorte que les alliages qui en résultent, paroissent avoir leur point de fusion plus bas que les métaux employés ne l'ont eux-mêmes. Je n'ai pas pu encore examiner de plus près les propriétés de ces alliages, mais il paroît que la méthode indiquée pourra être avantageuse, du moins dans des expériences faites en petit, pour se procurer des alliages de la nouvelle substance avec différens autres métaux.

J'ai reçu, il y a quelques jours, la nouvelle que M. Seebeck d'Iéna, avoit observé que plusieurs terres, et que même toutes celles qu'il avoit essayées, savoir, la *baryte*, la *chaux*, la *magnésie*, l'*alumine* et la *silice*, *étoient tout aussi combustibles par l'action de la pile voltaïque que la potasse et la soude;* qu'elles lui avoient présenté, dans le cercle de la pile, les fils polaires étant rapprochés entre eux, des phénomènes ignés semblables à ceux que présentent ces alcalis; qu'elles lui avoient paru être *décomposées* de la même manière que la potasse, et que notamment l'odeur de la baryte en combustion se rapprochoit très-sensiblement de celle de la potasse lorsqu'elle fait détonation avec l'eau.

Je m'étois toujours proposé de passer à l'examen des terres, après avoir étudié les phénomènes que présentent la potasse et la soude; je me hâtois alors de me livrer à ces recherches, et d'autant plus que les résultats de M. Seebeck m'en faisoient espérer plus de succès. J'ai eu soin d'employer dans ces expériences un appareil parfaitement semblable à celui dont s'étoit servi M. Seebeck, savoir, la pile que j'ai citée plusieurs fois, et qui consiste en 50 couples de plaques de zinc et de cuivre, à 36 pouces carrés de surface chacune, et dont le conducteur humide étoit une dissolution froide et concentrée de muriate d'ammoniaque, cette pile étant dans sa plus parfaite activité.

M. Gehlen, mon collègue, a eu la bonté de me fournir toutes les terres dans leur état chimique le plus pur possible; j'ai soumis à l'expérience, d'abord la *baryte*, la *strontiane* et la *chaux*. Je les ai essayées presque sous toutes les conditions imaginables; mais, malgré plusieurs expériences soignées, je n'ai pu obtenir jusqu'ici aucun indice réel qui pût me convaincre que ces corps ou même qu'un seul d'entre eux, produisît, dans le cercle de la pile, des substances analogues à celles que produisent la potasse et la soude, ou les substances qui en contiennent. Tous les phénomènes que j'ai obtenus, n'ont servi qu'à me faire reconnoître des fausses apparences, qui peuvent avoir induit en erreur M. Seebeck, et à expliquer parfaitement tous les résultats qu'il a indiqués. Je n'entrerai pas dans les détails, mais je me contenterai d'observer que tous ces phénomènes m'ont paru être dus, 1° aux grandes chaleurs produites par la pile; 2° à celles qui étoient produites par l'humectation, nécessairement répétée à plusieurs reprises, de la baryte, de la strontiane et de la chaux avec l'eau, chaleurs qui, souvent très-considérables en elles-mêmes, augmentoient encore celles que produisoit la pile; 3° aux différentes solubilités de ces terres dans l'eau, à différens degrés de chaleur; 4° à l'inflammabilité du gaz hydrogène qui se dégageoit au pôle négatif, et dont l'inflammation étoit opérée par ces chaleurs, et aidée encore par des étincelles électriques qu'on voyoit jaillir de temps en temps (j'ai indiqué déjà en 1801, comment on pouvoit brûler une goutte d'eau par le pôle négatif de la pile voltaïque); 5° enfin, à l'ébullition quelquefois parfaite entre les deux fils polaires, de la liqueur ou de la dissolution (de la baryte, de la strontiane ou de la chaux) qui s'y étoit formée. Lors même qu'on emploie la potasse ou la soude, on remarque plusieurs phénomènes qui sembleroient d'abord appartenir à la nouvelle destruction des substances métalloïdes, accompagnée de flamme, mais qui ne lui appartiennent nullement, et qui, par conséquent, doivent être bien distingués de ceux qui sont dus réellement à la destruction de ces substances métalloïdes. Enfin ce que M. Seebeck appelle l'odeur de la baryte en combustion, ne m'a paru provenir jusqu'ici que des parcelles de baryte qui étoient dispersées abondamment dans l'air, soit par la dissolution bouillante de la baryte, soit par les bulles de gaz oxigène et hydrogène qui se formoient et qui éclatoient continuellement aux deux fils polaires. Ces parcelles produisoient sur l'odorat et sur les poumons, exactement

la même sensation désagréable qu'on éprouve par la simple trituration de la baryte sèche et caustique dans un mortier, lorsqu'on s'en approche, sensation qui doit être connue de tous les chimistes.

Après avoir eu si peu de succès en employant les trois corps qui, à raison de l'analogie de toutes leurs propriétés avec celles des alcalis, sembloient plus que tous les autres devoir se comporter dans le cercle de la pile d'une manière semblable à celle de la potasse et de la soude, j'ai pensé qu'il étoit à peu près inutile, du moins avant d'avoir à ma disposition des piles plus fortes, d'essayer les autres terres qui me promettoient encore moins de succès.

J'espère que dans ma lettre prochaine je pourrai faire mieux connoître plusieurs observations qui m'ont fait présumer qu'il se forme encore de nouvelles substances, par la potasse et par la soude, au pôle *positif* de la pile voltaïque.

JOURS.	THERMOMÈTRE.			BAROMÈTRE.		
	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.
1	à midi + 6,3	à 7 ½ m. + 1,5	+ 6,3	à 10 s.......28. 5,00	à 7 ½ s......28. 4,12	28. 4,75
2	à midi + 7,8		+ 7,8	à 7 ½ m......28. 5,05	à midi......28. 4,25	28. 4,20
3	à midi + 9,1	à 6 ¾ m. + 4,6	+ 9,1	à 10 ½ s.....28. 4,75	à 6 ¾ m.....28. 4,40	28. 4,50
4	à midi + 8,0	à 6 m. + 2,4	+ 8,0	à midi......28. 5,20	à 10 ½ s.....28. 4,50	28. 5,20
5	à 4 ¼ s. + 6,4	à minuit + 0,5	+ 5,8	à midi......28. 4,10	à 4 s.......28. 3,75	28. 4,10
6	à 3 ¼ s. + 3,3	à 6 ¼ m. — 1,1	+ 2,8	à 8 m.......28. 4,00	à 5 s........28. 3,04	28. 3,40
7	à 2 ¼ s. + 4,4	à 11 ½ s. + 0,0	+ 3,7	à 7 ½ m.....28. 2,60	à 2 ½ s......28. 1,90	28. 2,10
8	à 3 s. + 5,2	à 6 m. — 1,4	+ 4,1	à 11 ¾ s.....28. 2,75	à 6 m........28. 1,55	28. 2,10
9	à 3 ½ s. + 5,2	à 6 m. — 1,6	+ 4,1	à 9 ½ s......28. 3,35	à 5 m........28. 2,76	28. 3,25
10	à midi + 2,8	à 6 m. — 2,1	+ 2,8	à 10 ½ s.....28. 2,93	à 6 m.......28. 2,18	28. 2,55
11	à 3 s. + 5,3	à 6 m. — 2,0	+ 3,3	à 8 m.......28. 3,00	à 11 ½ s.....28. 2,25	28. 2,55
12	à midi + 4,0	à 6 m. — 2,2	+ 4,0	à 6 m.......28. 2,08	à minuit....28. 1,50	28. 2,00
13	à 3 ½ s. + 5,6	à 6 m. — 1,5	+ 4,2	à 6 m.......28. 1,45	à minuit....28. 0,90	28. 1,45
14	à 2 s. + 6,6	à 6 m. — 1,6	+ 5,0	à 6 m.......28. 1,02	à 9 ¾ s......27.11 53	28. 0,25
15	à 2 ½ s. + 9,6	à 2 ½ m. — 1,2	+ 8,1	à minuit....27.11,50	à 2 ½ m.....27.11,05	27.11,25
16	à 3 ½ s. + 8,4	à 6 m. — 1,0	+ 6,6	à 3 ¼ m......27.11,45	à 8 s........27.11,00	27.11,20
17	à 2 ¼ s. + 4,0	à 6 m. — 1,6	+ 3,9	à 9 s........27.11,91	à 4 m.......27.10,28	27.11,25
18	à midi + 3,4	à 10 s. — 2,7	+ 3,4	à 6 m.......27.11,76	à 10 s.......27.10,76	27.11,35
19	à midi + 6,8	à 6 m. — 1,9	+ 6,8	à 8 m.......27. 9,80	à midi......27. 9,25	27. 9,25
20	à 3 ½ s. +10,4	à 6 m. + 6,4	+10,2	à 10 ½ s.....27. 9,25	à 6 m......27. 8,04	27. 8,75
21	à midi +12,3	à 7 m. + 6,4	+12,3	à 8 s.......27.10,15	à 7 m.......27. 9,30	27. 9,55
22	à 2 ¾ s. + 7,5	à 10 ½ s. + 3,7	+ 5,6	à midi......27.11,00	à 7 ¾ m.....27.10,50	27.11,00
23	à 5 s. + 5,2	à 6 m. — 1,4	+ 4,2	à 3 s........27.10,35	à 2 m......27.10,75	27.10,50
24	à midi + 4,2	à 6 m. — 2,0	+ 4,2	à 9 ½ s......27.11,03	à 6 m.......27.10,28	27.10,75
25	à 2 ½ s. + 6,1	à 6 m. — 2,8	+ 4,9	à 2 ¾ s......27.11,68	à 6 m.......27.11,50	27.11,55
26	à midi + 9,3	à 6 m. + 1,2	+ 9,3	à 9 ¾ s......27.11,78	à 6 m.......27.11,40	27.11,75
27	à 3 s. + 7,5	à 6 m. + 2,1	+ 6,9	à 9 s........28. 0,00	à 6 m.......27.11,45	28. 0,00
28	à 2 s. + 4,5	à 6 m. — 0,8	+ 3,9	à 10 ½ s.....28. 0,50	à 6 m......27. 0,00	28. 0,30
29	à 3 s. + 6,1	à 5 ¾ m. — 1,8	+ 5,1	à midi......28. 0,60	à 8 ¼ s.......28. 0,07	28. 0,60
30	à 3 ½ s. + 4,4	à 5 ¾ m. — 2,2	+ 3,5	à 6 m......27.11,50	à 3 ½ s.....27.10,55	27.11,20
31	à 4 s. + 4,8	à 6 m. — 2,2	+ 3,2	à 7 m.......27.10,90	à 4 s........27.10,25	27.10,80

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28.5,20, le 4.
Moindre élévation du mercure.....27.8,04, le 20.

Élévation moyenne...... 28. 0,62
Plus grand degré de chaleur..... +12°,3, le 21.
Moindre degré de chaleur....... — 2,8, le 25.

Chaleur moyenne........ + 4°,7
Nombre de jours beaux....... 22

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois, $0^{m},01129$ = 5 lig.

A L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL DE PARIS,

MARS 1808.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHERE. LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
1	88,0	N-O.		Couvert.	Ciel couvert.	Ciel couv.
2	96,0	N-O.		Couv., brouillard.	Pluie fine.	*Idem.*
3	93,0	Calme.		Couv., brumeux.	Ciel couvert.	*Idem.*
4	89,0	N-E.		Beau ciel. Brouill.	*Idem.*	Ciel nuageux.
5	75,0	N-E.	P. Q.	Superbe, lég. brouill.	Beau ciel.	Très-beau temps.
6	61,0	N-E. fort.		*Idem.*	Nuageux.	En partie couv.
7	70,0	N-E. fort.		Beau ciel, brouill.	Superbe.	Nuageux.
8	69,0	N-E. fort.		Beau temps.	*Idem.*	Superbe.
9	67,0	N-E. fort.		*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
10	79,0	N-E. fort.		Quelques nuages.	Ciel couvert.	Beau temps.
11	55,0	N-E. fort.		Superbe, brouill.	Très-beau ciel.	*Idem.*
12	55,0	N-E.	P. L. Eq. desc.	Sans nuages, bro.	Ciel nuageux.	Beau ciel.
13	70,0	N-E. fort.	Apogée.	Superbe.	Ciel sans nuages.	*Idem.*
14	66,0	E.		Beau ciel, brouill.	Ciel vaporeux.	Vaporeux.
15	70,0	N-E.		Superbe.	Quelques nuages.	Très-beau temps.
16	58,0	E.		Vaporeux.	Beau temps.	Beau ciel.
17	68,0	N-E.		Beau ciel, brouill.	Quelques nuages.	*Idem.*
18	70,0	N.		Ciel couvert.	Ciel couvert.	Nuageux.
19	77,0	S-E.	D. Q.	Couv. et brouill.	*Idem.*	Pluie abond.
20	99,0	S-O.		Ciel couvert.	*Idem.*	Couvert, pluie fine.
21	95,0	S. S-O.		Couv., pluie, brouill.	Légérem. couvert.	Ciel couvert.
22	80,0	E.		Couv. pluie fine.	Couvert.	Très-couvert.
23	66,0	N-E.		Ciel couvert.	Nuageux.	Très-beau ciel.
24	68,0	N-E.		Beau ciel, brouill.	*Idem.*	Couvert.
25	70,0	N-E.	Equin. asc.	Ciel couvert.	Beau ciel.	Nuageux.
26	60,0	S-E.		Couvert, brouill.	Ciel couv.	Nuag., vapeurs.
27	80,0	N.	N. L.	*Idem.*	Ciel très-nuageux.	Couv. par interv.
28	60,0	N-E.	Apogée.	Ciel nuageux.	Beau temps.	Superbe.
29	51,0	N-E.		Très-beau, brouill.	Superbe.	*Idem.*
30	56,0	N-E.		Ciel superbe.	*Idem.*	*Idem.*
31	66.0	N-E.		Quelques nuages.	Ciel couvert.	Couvert, *gresil.*

RÉCAPITULATION.

Therm. des caves 9°638 de Réaumur.

Jours

de couvert 9
de pluie.......... 5
de vent........... 30
de gelée.......... 21
de tonnerre...... 0
de brouillard..... 21
de neige.......... 1

Jours dont le vent a soufflé du

N................. 9
N-E................ 17
E.................. 4
S-E................ 2
S.................. 3
S-O................ 2
O.................. 1
N-O 5

LETTRE

DE M.*** A J.-C. DELAMÉTHERIE, SUR UNE EXPÉRIENCE ÉLECTRIQUE.

Monsieur,

J'ai placé des fils d'or fin sur une plaque de verre que je joins ici, à la distance d'une demi-ligne : un cercle de cire les pressoit sur le verre, et ils étoient arrangés de sorte que le bout coupé aux ciseaux et un peu courbé, touchoit les parois du verre. Le cercle de cire avoit environ quatre lignes de circonférence et autant de hauteur. J'y versai de l'huile, et après avoir fait tourner cinquante fois ma grande roue, je renversai l'huile, et enlevai la cire pour examiner l'action du métal. Je vis avec plaisir qu'il avoit entamé, comme l'émeril ou le diamant, le verre au point seul du contact du fil tourné du côté du conducteur, par conséquent à sa sortie, tandis que l'autre, à l'entrée du fluide, l'avoit laissé intact, et qu'il n'y avoit aucune strie, aucun éclat à voir ni à sentir sur le point opposé des parois inférieures du verre. Je déplaçai les fils, fis tourner encore cinquante fois avec le même succès. Je répétai l'expérience en multipliant les tours de roue, d'abord au nombre de 200 tours, et le verre fut plus entamé ; ensuite, avec 150 tours de roue le verre fut un peu moins entamé. L'action décomposante n'est donc pas instantanée, mais lente, car il a fallu environ une heure et demie pour percer entièrement à la cinquième fois l'épaisseur du verre. L'espèce d'éclat qu'on voit par-dessous n'y est venue que vers la fin.

ANALYSE

DE LA SCAPOLITE OU PARANTHINE;

PAR LAUGIER.

EXTRAIT.

DANDRADA avoit décrit cette substance sous le nom de *scapolite*. (Journal de Physique, tome 51, pag. 246). Elle se trouve dans les mines de fer d'Arandal, en Norvège.

Abildgaard lui avoit donné le nom *de micarelle* et de *rapidolithe*.

Haüy lui a donné le nom de *paranthine*, parce qu'elle a la propriété de s'effleurir.

Laugier en a fait l'analyse (Annales du Musée, cahier 60, pag. 472), il en a retiré,

Silice	0.45
Alumine	0.33
Chaux	0.17. 6
Fer et manganèse	0.01
Soude	001. 5
Potasse	000. 5
	98. 6
Perte	1. 4

Si l'on compare cette analyse avec celle de la prehnite du Cap, faite par Klaproth, on est frappé de leur concordance; car Klaproth a retiré de la prehnite,

Silice	0.44
Alumine	0.30
Chaux	0.18
Fer oxidé	003
Eau	001. 5
Perte	001. 5

Ces deux analyses diffèrent principalement, parce que la

prehnite n'a pas donné d'alkali; mais dans le temps que Klaproth fit cette analyse, on ne soupçonnoit pas encore la présence des alkalis dans les pierres.

D'ailleurs leur pesanteur est à peu près la même.

La pesanteur du paranthine est 2.74
Celle de la prehnite est...... 2.69

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Dictionnaire administratif et topographique de Paris, du Commerce, des Arts et des Produits en tous genres de l'industrie qui s'y trouvent, à l'usage des français et des étrangers; Par F. V. *Goblet*, employé. 1 vol. *in*-18 de 500 pages. Prix, 2 fr. 50 c.

Parmi les articles contenus en cet ouvrage, on y remarque:

Académies, Administrations, Agences, Ambassadeurs, Artisans, Artistes, Arts et Métiers, Athénées, Bains, Bibliothèques, Cabinets d'histoire naturelle, Caisses, Coches, Cours, Curiosités de Paris, Départemens, Dépôts en tous genres, Edifices et Etablissemens publics, Etats et Professions, Evêchés, Fabricans, Gouvernement, Hommes de loi, Hôpitaux, Hôtels garnis et particuliers, Imprimeries, Journaux et Feuilles périodiques, Librairies, Loges, Lycées; Magasins et Manufactures, Messageries et prix des places, Ministres et jours d'audience, Monumens, Musées, Naissances et alliances des Princes et Princesses, Notaires, Officiers de santé, Population de Paris, des Départemens et des quatre Parties du Monde, Postes aux lettres et aux chevaux, avec tarif; Préfectures, Professions diverses, Roulages, Rues de Paris (dénomination des anciennes et nouvelles), Salles d'armes, Sociétés, Spectacles, Synagogues, Théâtres, Tribunaux, Voitures et Cabriolets de places, avec réglement et prix des courses, etc., etc.

A Paris, chez Allut, Imprimeur-Libraire, rue de l'Ecole-de-Médecine, n° 6;

Et chez Debray, Libraire, rue Saint-Honoré, n° 168, vis-à-vis celle du Coq.

On connoît la nécessité de ces sortes d'ouvrages. L'auteur de celui-ci paroît avoir rempli son but.

Du Cotonnier et de sa culture, ou Traité sur les diverses espèces de cotonniers; sur la possibilité et les moyens d'acclimater cet arbuste en France; sur sa culture dans différens pays, principalement dans le midi de l'Europe; et sur les propriétés et les avantages économiques, industriels et commerciaux du coton.

Créant à l'art des champs de nouvelles ressources,
Tentez d'autres chemins, ouvrez-vous d'autres sources.
Et qui sait quels succès attendent vos travaux?
Combien l'art parmi nous conquit de fruits nouveaux!
(DELILLE.)

Par Charles-Philibert de Lasteyrie, membre des Sociétés Philomatique, d'Agriculture du département de la Seine, royale de Stockholm, royale des Sciences de Goettingen, Economique de Leipsick, d'Agriculture du Mecklenbourg, Philosophie d'Amérique, etc., etc.

Un vol. *in*-8° avec trois figures et un tableau. Prix, pour Paris, 6 *fr.*; et par la Poste 7 *fr.* 50 *c.*

A Paris, chez Arthus Bertrand, Libraire, rue Hautefeuille, n° 23, acquéreur du fonds de Buisson.

On trouve à la même adresse, et du même auteur, Traité des constructions rurales, etc., 1 vol. *in*-8° et un vol. *in*-4° de 33 planches. Prix, 12 *fr.* pour Paris, et 15 *fr.* par la Poste.

Nous ferons connoître plus en détail cet ouvrage qui est très-intéressant par lui-même, et qui le devient encore plus par les circonstances.

Tables analytiques et raisonnées des matières et des auteurs, pour la nouvelle édition de l'Histoire naturelle de Buffon; rédigée par C.S. Sonnini, membre de plusieurs Sociétés savantes. Ouvrage formant, dans cent vingt-quatre volumes *in*-8°, un cours complet d'histoire naturelle. Les premiers, au nombre de soixante-quatre, sont consacrés à l'histoire de la théorie de la terre, des minéraux, 16 vol.; de l'homme, des animaux, 5 vol.; des quadrupèdes, 15 vol.; et des oiseaux, 28 vol.

Les autres sont partagés ainsi qu'il suit:

Quatorze pour l'histoire des poissons, en y comprenant celle des cétacés, un volume.

Huit pour celle des reptiles.

Six pour celle des mollusques.

Quatorze pour celle des insectes.

Dix-huit pour celle des plantes.

Par P. Sue, Professeur de Médecine légale à l'Ecole de

Médecine de Paris, trésorier de la même Ecole, membre de plusieurs Sociétés savantes, nationales et étrangères. 3 vol. *in*-8°. A Paris, chez Dufart, rue des Mathurins. Prix, 18 francs.

Ces trois volumes terminent ce grand ouvrage, qui forme un cours complet d'histoire naturelle. On sent que toutes les parties n'en sont pas également finies; mais il en est plusieurs qui ont déjà reçu une approbation générale. L'histoire des mammifères, vus et décrits par Buffon, est très-exacte, et tous les auteurs qui veulent parler de ces animaux, sont obligés de le consulter et de le citer. On en peut dire autant des oiseaux qu'il a décrits.

L'histoire des reptiles, des poissons et des cétacés, par Lacépède, a aussi reçu la sanction du temps.

Sonnini et ses collaborateurs ont ajouté à ces descriptions, celle des animaux de ces familles, qui ont été vus et décrits depuis ces premiers auteurs.

L'histoire des insectes est faite par Latreille : on connoît tout le mérite de ses descriptions; mais il a été obligé de se tenir dans des généralités.

Il en a été de même pour l'histoire des mollusques, commencée par Montfort, et continuée par Roissi, Leman et Menars.

L'histoire des plantes, commencée par Mirbel et continuée par Leman, ne contient également que des généralités, et la description des genres.

Enfin l'histoire des minéraux et de la théorie de la terre a été faite par Buffon; mais la minéralogie n'étoit pas à cette époque assez connue en France. J'avois fait un supplément qui a été absolument tronqué à l'impression, parce que Sonnini étoit absent.

Néanmoins on peut dire que cet ouvrage est un beau monument élevé à l'histoire naturelle Il présente l'ensemble de cette belle science, et donne un apperçu général des êtres divers qui existent sur notre globe. Il est donc digne de tout l'accueil que lui a fait le public.

Influence de l'habitude sur la faculté de penser; Ouvrage qui a remporté le prix sur cette question proposée par la Classe des Sciences morales et politiques de l'Institut national.

Déterminer quelle est l'influence de l'habitude sur la faculté de penser, ou, en d'autres termes, faire voir l'effet que produit sur chacune de nos facultés intellectuelles, la fréquente répétition des mêmes opérations. Par P. Maine-Biran. 1 vol. *in*-8°. A Paris,

chez Henrichs, rue de la Loi, et chez Courcier, Libraire, quai des Augustins.

Le jugement de la Société savante qui a couronné cet ouvrage, prouve tout le cas qu'on en doit faire.

Collection abrégée des Voyages anciens et modernes autour du monde; avec des extraits des autres voyageurs les plus célèbres et les plus récens; contenant des détails exacts sur les mœurs, les usages et les productions les plus remarquables des différens peuples de la terre, enrichie de cartes, figures et des portraits des principaux navigateurs; *douze vol.* in-8°.

PROSPECTUS.

A peine avons-nous terminé notre Histoire naturelle de Buffon, en 127 volumes *in*-8°, que nous proposons à nos souscripteurs une Collection abrégée des Voyages autour du monde, avec des extraits des autres voyageurs les plus célèbres et les plus récens.

Le 1er vol. contiendra le voyage de Christophe Colomb, ou la découverte du Nouveau-Monde, et le voyage de Vasco Gama, qui a tracé le premier la route des Indes par le cap de Bonne-Espérance. Nous avons placé à la suite de la découverte de l'Amérique, une description du Canada, par Weld, des Etats-Unis, d'après *Gedidiah Morse*, qui a recueilli les observations les plus récentes de tous les savans de l'Amérique anglaise; partie neuve, qui n'a jamais paru dans aucune collection. On trouvera aussi, à la suite du voyage de Gama, une notion détaillée de l'Afrique, d'après les voyages de *Thunberg*, de *Bruce*, qui a parcouru long-temps l'Abyssinie, les sources du Nil et la Nubie; de *Browne*, qui a resté deux ans au Darfour; de *Shaw*, sur Tripoli, Alger, Fez et Tunis; de *Chenier*, sur l'empire de Maroc et de *Mungo-Park* sur l'intérieur de l'Afrique. Le lecteur trouvera aussi, au milieu du Journal de Gama, une notice intéressante de l'Indostan, d'après les derniers Mémoires de Sonnerat, qui est encore dans les Indes orientales.

Le tome II contiendra les voyages autour du monde, de Magellan, Drak, Cavendish, Olivier de Noort, Spilberg, le Maire, Jacques l'Hermite, Cliperton, avec une description très-détaillée du Japon.

Le tome III contiendra le voyage autour du monde de *Gemelli Carreri*, avec des nouveaux détails sur l'Egypte, d'après Pocoke, Browne, Sonnini, Norden, Volney et Denon; sur la Perse, d'après Chardin et Olivier; sur la Chine, d'après Holmes,

Van-Bran, lord Makartney et Sonnerat; sur Constantinople, d'après Olivier.

Le tome IV contiendra les voyages autour du monde de Shelvock, Dampier, Cowley et Voode Rogers, avec des détails récens sur Madagascar, les îles de France et de Bourbon.

Le tome V contiendra les voyages autour du monde de le Gentil, Anson et Wallis.

Le tome VI renfermera les voyages de Roggevin, Byron, Carteret, avec une description de Ceylan.

Le tome VII, les voyages de Bougainville, Surville et Pagez; on placera à la suite du dernier, une description détaillée de l'Arabie, d'après Bruce, Niebuhr, Shaw et Wood, secrétaire du lord Chatam. Nous donnerons aussi des nouveaux détails sur les royaumes de Siam, d'Ava et du Pégu.

Les tomes VIII, IX et X renfermeront l'abrégé des trois voyages du capitaine Cook. Nous y ajouterons quelques nouveaux détails d'après Vancouver.

Le tome XI, le voyage de l'infortuné Lapérouse.

Le tome XII enfin, le voyage du naturaliste Péron, qui étoit avec le capitaine Baudin; et une table des matières.

Le public peut être assuré de trouver dans cette collection, une description historique et complète du globe. Il n'y aura aucune partie intéressante du monde qui ne soit décrite par des notes ou des extraits des voyageurs les plus récens et les plus véridiques.

L'Editeur de cette nouvelle entreprise espère mériter la confiance du public, après avoir terminé l'immense tâche, qu'il s'étoit imposée, du *Cours complet de l'Histoire naturelle, générale et particulière des trois règnes de la Nature.* Ce monument, élevé à la gloire de Buffon et aux sciences naturelles, est une garantie honorable de l'achèvement et de la bonne exécution de celle que nous annonçons. L'on peut être assuré d'avance que nous n'épargnerons rien pour donner des cartes exactes et détaillées; l'expérience acquise par les figures de notre Buffon, sont un gage assuré de celles dont nous décorerons cet Ouvrage : nous aurons l'attention qu'elles représentent fidèlement le caractère le plus saillant des différens peuples; nous y joindrons, comme ornement, les productions les plus frappantes des divers climats.

L'on peut se faire inscrire, dès à présent, à Paris, chez Fr. Dufart père, Editeur-Libraire, rue et maison des Mathurins; Arthus Bertrand, rue Hautefeuille; Debray, Barrière des

Sergens, et au Palais-Royal, chez Latour, le Goupil, Delaunay, Favre et autres Libraires. Le prix de chaque volume ou livraison, de 500 pages d'impression, et au moins 6 planches ou cartes géographiques, est de 6 francs, et 7 fr. 50 c., franc de port, pour toute la France.

L'on souscrit également chez les principaux Libraires de l'Europe.

Cahiers V et VI, de 264 pages *in*-8°, qui complètent le second volume des *Annales des Voyages*, *de la Géographie et de l'Histoire;* ou collection des voyages nouveaux les plus estimés, traduits de toutes les langues européennes; des relations originales inédites, communiquées par des voyageurs français et étrangers, etc.; publiés par M. Malte-Brun.

Ces cahiers contiennent : Observations faites pendant un voyage dans la Grèce, et principalement dans les îles de l'Archipel, par feu M. Dansse de Villoison; — Travaux géographiques d'Ortelius, communiqués par M. Walkenaer; — Description de la Finlande suédoise, par M. Malte-Brun; — Sur les peuples qui mangent de la terre, par M. Humboldt; — Description historique et géographique des provinces de la Guipouscoa, de la Biscaye, de l'Alva et de la Navarre, par M. J. Marchena; — Notice sur le val Ombrosa en Toscane, par M. Castellan; — Statistique des Etats confédérés du Rhin, par MM. Mentelle et Hockart; et les articles des Bulletins.

Chaque mois, depuis le 1er septembre 1807, il paroît un cahier de cet ouvrage, accompagné d'une estampe ou d'une carte géographique.

Le prix de la souscription est de 24 fr. *pour Paris*, pour 12 cahiers, que l'on recevra *francs de port*, et de 14 fr. pour 6 cahiers.

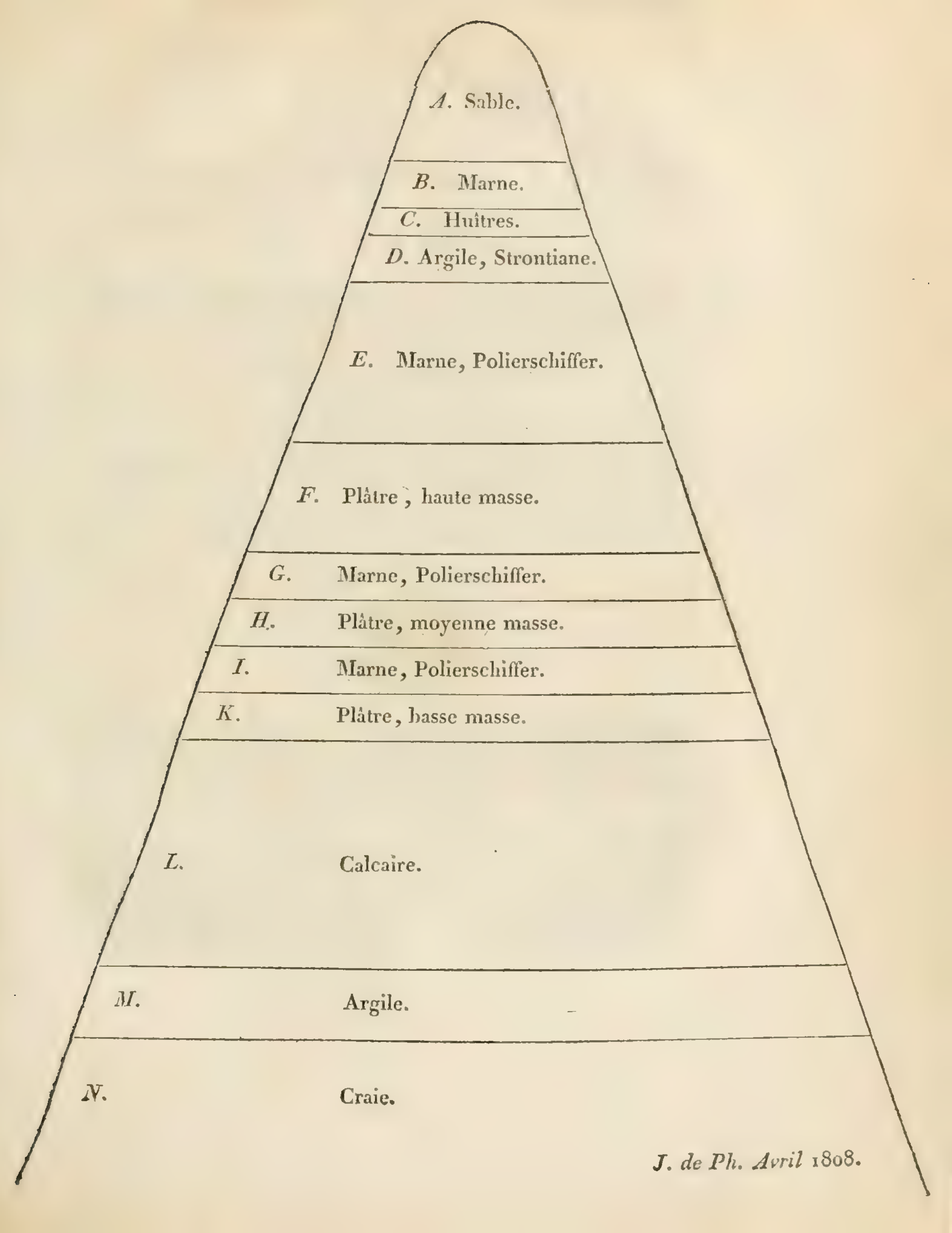
Le prix de la souscription, *pour les départemens*, est de 30 fr. pour 12 cahiers, rendus *francs de port* par la Poste, et de 17 fr. pour 6 cahiers. En papier vélin le prix est double.

L'argent et la lettre d'avis doivent être adressés, *francs de port*, à Fr. Buisson, Libraire, rue Gilles-Cœur, n° 10, à Paris.

Ces nouveaux cahiers ne sont pas moins intéressans que les premiers.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.


A. Sable.
B. Marne.
C. Huîtres.
D. Argile, Strontiane.
E. Marne, Polierschiffer.
F. Plâtre, haute masse.
G. Marne, Polierschiffer.
H. Plâtre, moyenne masse.
I. Marne, Polierschiffer.
K. Plâtre, basse masse.
L. Calcaire.
M. Argile.
N. Craie.
J. de Ph. Avril 1808.

―

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

MAI AN 1808.

EXPÉRIENCES DE COMPARAISON SUR LE TITANE DE FRANCE ET L'OISANITE, OU ANATASE ;

PAR VAUQUELIN.

EXTRAIT.

En ventose de l'an 11 je publiai, dans le vingt-deuxième volume des *Annales de Chimie*, quelques expériences qui me paroissoient prouver que l'oisanite n'étoit autre chose qu'un oxide de titane cristallisé et transparent.

Mais la forme cristalline de cette substance ne s'accordant pas avec celle du titane ordinaire, les minéralogistes ont cru ne pas devoir tenir compte de ces expériences, et ont laissé jusqu'ici l'oisanite dans la classe des pierres.

J'ai donc cru devoir répéter mes expériences sur des morceaux d'oisanite très-pur que j'ai recueillis moi-même sur les

lieux, et que j'ai détachés de la gangue. Elles prouvent que l'*oisanite ne doit point être considérée comme une variété dans le genre titane, mais au contraire comme l'espèce primitive qui doit servir de type à toutes les autres.*

Expériences.

Afin de connaître plus facilement et plus exactement s'il y a quelque différence entre le titane commun de France et l'oisanite, je les ai soumis aux mêmes expériences, en comparant toujours les phénomènes qu'elles ont présentés, et les résultats qu'elles ont fournis.

I[ère] *Expérience.* J'ai mêlé, avec deux parties de potasse et un peu d'eau, une partie de titane subtilement pulvérisé : aussitôt que l'eau a été évaporée, et que la chaleur a été élevée a un certain degré, l'alkali s'est combiné au titane, et celui-ci a blanchi et considérablement augmenté de volume.

Par une chaleur rouge la combinaison s'est réduite en une fonte pâteuse, et a pris une couleur jaune-brune. Lorsque la matière a été refroidie, je l'ai délaissée pour enlever l'excès d'alkali, et avoir la partie concrète séparément Cette dernière, après la dessication, avoit une couleur jaune, et étoit augmentée d'environ la moitié de son poids.

La lessive alkaline tenait en dissolution une petite quantité de titane, que l'addition de quelques gouttes d'acide en précipitoit sous forme de flocons blancs très-divisés. Ces flocons lavés et séchés à une douce chaleur, se dissolvent facilement dans l'acide muriatique, auquel ils communiquent une couleur citrine, quand il est concentré, et aucune lorsqu'il est étendu d'eau.

La dissolution de cette substance dans l'acide muriatique, fut précipitée en brun rouge de sang, par l'infusion de noix de galle, et en jaune brun par le prussiate de potasse, et non en vert, comme l'a annoncé M. Klaproth autrefois, et comme les chimistes l'ont répété depuis.

Je versai ensuite de l'acide muriatique, étendu d'un peu d'eau, sur le titane, dont j'avois séparé l'alkali comme je viens de le dire; j'exposai le mélange à une chaleur modérée, et bientôt l'acide prit une couleur jaune assez intense. Cependant la dissolution complète de la matière n'eut pas lieu; il resta une assez grande quantité de poudre blanche, qu'un excès d'acide ne put dissoudre. La dissolution évaporée à une très-douce chaleur pour volatiliser l'excès d'acide, et ne pas décomposer le

sel, laissa précipiter une poudre blanche qui n'étoit autre chose que du titane abandonné par l'acide.

Après avoir délayé dans l'eau la matière légérement desséchée, je la mis sur un filtre, et j'obtins une liqueur jaune assez foncée, qui donnoit un précipité vert intense avec le prussiate de potasse, et un précipité rouge brun avec l'infusion de noix de galle, phénomènes dus à la présence du fer; car lorsqu'on a parfaitement dépouillé le titane du fer qu'il peut contenir, sa dissolution donne un précipité d'un très-beau rouge de sang, par l'infusion de noix de galle, et un précipité jaune rougeâtre par le prussiate de potasse,

Pour prouver de plus en plus ce que nous disons, il suffit de mêler à une dissolution de titane, qui précipite en jaune par le prussiate de potasse, quelques atômes d'une dissolution quelconque de fer, pour qu'elle précipite, par le même réactif, en vert entièrement semblable à celui que donne la dissolution de titane naturellement mêlée de fer.

J'ai fait les mêmes expériences avec l'oisanite, mais en plus petite quantité. J'ai remarqué que les cristaux d'oisanite sont moins durs à broyer que le titane ordinaire; que broyés grossièrement ils ressemblent, par leur blancheur et leur brillant, à une poudre d'argent; enfin que, divisés plus subtilement, ils prennent un blanc mat.

Cette matière traitée par la potasse, s'unit dès que la température le permet, avec cet alkali, se divise et se tuméfie absolument comme le titane ordinaire. La combinaison prend une fonte pâteuse par une chaleur plus forte.

La masse délayée par l'eau se divise en deux parties, l'une, qui se dissout, est l'alkali tenant une petite quantité d'oisanite en dissolution; l'autre, qui reste sous forme solide avec une couleur blanche, est la combinaison du minéral avec la potasse.

La portion de matière dissoute par l'alkali, précipitée par un acide, et redissoute ensuite à part dans l'acide muriatique, donne un très-beau précipité rouge avec la noix de galle, et un jaune rougeâtre avec le prussiate de potasse.

La partie concrète de l'oisanite ne s'est pas entièrement dissoute dans l'acide muriatique, et en cela elle s'est comportée encore comme le titane ordinaire. Ce qui s'est dissout dans cet acide a donné un précipité rouge avec la noix de galle, et un précipité jaune avec le prussiate de potasse, dans lequel on appercevoit cependant une légère nuance de vert, ce qui

annonce que dans cette dissolution il y avait aussi un atome de fer. Mais ce fer ne paroît pas appartenir à l'oisanite ; il est probable qu'il provient de sa gangue.

La portion d'oisanite non dissoute par l'acide muriatique, fut refondue avec de la potasse, et le résultat lavé pour enlever l'excès d'alkali. Ce qui resta sous forme solide fut cette fois entièrement dissous par l'acide muriatique, et sa dissolution présenta absolument les mêmes propriétés que celles du titane commun dépouillé de fer.

L'on voit que jusqu'ici il n'y a aucune différence entre les propriétés chimiques du titane commun et de l'oisanite, puisque, 1° l'un et l'autre s'unissent à la potasse avec laquelle ils forment une combinaison solide, dont une partie se dissout dans l'excès d'alkali, lorsqu'on ajoute de l'eau; 2° qu'avant cette combinaison avec les alkalis, ni l'un ni l'autre ne peuvent se dissoudre dans les acides; 3° que leurs dissolutions privées de fer présentent avec les réactifs les mêmes phénomènes, savoir, un précipité rouge de sang avec l'infusion de noix de galle, un précipité jaune rougeâtre avec le prussiate de potasse, une couleur rose par le contact de l'étain, et une couleur bleue par le zinc.

Mais d'un autre côté on ne peut pas se dissimuler qu'il n'existe entre les propriétés physiques de l'oisanite et du titane commun quelques différences.

Ces différences consistent principalement dans la pesanteur, la dureté, la forme cristalline et la couleur. La pesanteur et la dureté sont un peu plus grandes dans le titane commun. La couleur du titane est constamment rougeâtre, et celle de l'oisanite est très-variée; on en voit de bleue, de jaune, de grise, et d'autres qui n'ont presque pas de couleur.

La différence de pesanteur, de dureté, de couleur, pourroit encore se concevoir dans la supposition même où le titane et l'oisanite seroient une seule et même substance; car nous connoissons plusieurs corps que l'on regarde comme parfaitement semblables dans leur nature, et qui ne laissent pas que de différer par les propriétés extérieures. Souvent ces dernières sont influencées par des circonstances physiques dont leur formation est accompagnée.

Mais nous ne voyons pas comment la forme cristalline primitive pourroit être changée par les mêmes causes. Il nous semble qu'il faut pour cela une cause matérielle qui agisse à l'intérieur de la substance. Je conviens qu'il y a dans le titane

commun une petite quantité d'oxide de fer et de manganèse qui n'existe pas dans l'oisanite; car il est possible que les traces presque imperceptibles de fer que j'ai rencontrées dans l'oisanite, proviennent de sa gangue.

Mais attribuerons-nous les différences dont nous avons parlé, à ces oxides métalliques, dont la proportion est fort petite, et dont nous ignorons l'état dans le titane? Des essais semblent même m'annoncer qu'une partie au moins n'y est qu'interposée; car on peut l'enlever sans dissoudre du titane, ni sans qu'il subisse de division.

Si ce n'est pas au fer qu'est due la différence entre ces deux substances, il faudra en rechercher la cause dans leur degré d'oxidation; mais j'ai fait chauffer au rouge, pendant plus d'une heure, du titane et de l'oisanite pulvérisés, et leur poids n'a pas changé.

J'ai recherché aussi si le titane ne renfermoit pas quelques traces de chrome, comme l'espèce où M. Eckeberg l'a découvert, mais je n'ai pu y en appercevoir.

Le titane m'a offert un peu de silice, et je n'en ai pas trouvé dans l'oisanite; mais j'ai opéré sur de très-petites quantités d'oisanite, ensorte qu'il pourroit y avoir eu de la silice sans que je m'en sois apperçu.

Il résulte des expériences que je viens de rapporter, que l'oisanite est entièrement formée de titane, et que non-seulement elle doit être placée dans la classe des métaux, mais encore à la tête du genre *titane*, aux espèces duquel elle doit servir de type, si l'on a quelque égard à la nature chimique et à la pureté de sa substance.

NOTICE
SUR LE GENRE PÉTROMYZON;

PAR J. J. OMALIUS-DE-HALLOIS.

Il existe dans les petites rivières du département de Sambre et-Meuse, deux espèces de pétromyzons, qui se distinguent facilement par différens caractères, et entre autres par la forme des nageoires dorsales. Dans l'une des espèces, ces nageoires

se réduisent en une seule, qui est très-basse, dans l'autre il y a deux dorsales séparées dont une de forme triangulaire (1).

J'ai essayé de rapporter ces deux espèces à celles décrites dans le superbe ouvrage de M. de Lacépède, et je crois avoir trouvé leurs types dans le lamproyon et le planer; mais le résultat de cette comparaison m'a fait connoître quelques notes à ajouter aux descriptions qu'on a données de ces poissons. L'éloignement où je me trouve de tous autres matériaux, que l'ouvrage de cet illustre auteur, devoit me rendre fort circonspect à prononcer le rapprochement spécifique, et m'oblige à entrer dans des détails un peu longs sur les raisons qui m'ont fait éliminer les autres espèces.

Je commencerai par le pétromyzon à dorsale étroite : ce poisson ne se rapporte pas à la lamproie, à la pricka et au planer qui ont deux dorsales larges et anguleuses, et beaucoup d'autres caractères distinctifs. Sa couleur grise olivâtre suffit pour éloigner le rouge, l'argenté, le noir et le sept-œil, qui est gris-plombé, et qui de plus diffère par la forme de la bouche. Le sucet doit son nom à une faculté que notre pétromyzon ne partage pas, ainsi que je l'ai dit tout-à-l'heure.

Il ne reste plus que le lamproyon, et ici plusieurs motifs se réunissent pour autoriser le rapprochement spécifique. La bouche du lamproyon a un caractère particulier qui n'est indiqué dans aucune autre espèce décrite : elle est, disent les auteurs, partagée en deux loges ou appendices, ce qui s'applique également au pétromyzon de Sambre-et-Meuse. D'autres caractères conviennent également aux deux poissons : ce sont l'extrême petitesse des yeux et des dents, qui ne s'apperçoivent que peu ou point à la vue simple, la forme de la nageoire dorsale qui est basse, terminée par une ligne courbe, le corps annelé, la couleur verdâtre sur le dos, jaune sur les côtés, blanche sous le ventre.

Un seul passage de la description de M. de Lacépède semblerait contrarier le rapprochement; c'est celui où ce savant dit, d'après les auteurs précédens, que la manière de vivre du lamproyon est semblable à celle de la lamproie et de la pricka; qu'il s'attache aux corps solides, et se cramponne même aux branchies des poissons.

---

(1) Les habitans du pays nomment la première espèce *trawe-pis* ou *trawe-pire*, mots qui signifient dans leur patois *troue-pied* ou *troue-pierre*. Ils désignent la seconde sous le nom de *lamproie*.

Or les mœurs de notre pétromyzon sont absolument différentes; elles ressemblent au contraire à celles des vers aquatiques, et c'est là un nouveau rapport entre ce singulier genre de poisson et les animaux invertébrés. Ils vivent continuellement dans la vase, à la manière des arénicoles; ils ne se cramponnent pas comme les sang-sues; l'organisation de leur bouche paroît même se refuser à cette fonction; elle est loin de présenter un disque arrondi propre à faire le vide, et les lobes qui la terminent ne sont armés ni de dents, ni de papilles propres à accrocher; mais cet organe semble destiné à un autre usage: il forme une espèce de cône tronqué qui a de l'analogie avec le museau des mammifères fouisseurs, tels que le cochon, la taupe, l'oryctérope, etc. En effet les lamproyons s'enfoncent dans la vase avec une facilité singulière. Si la baisse des eaux, ou la pression opérée par un corps étranger, les oblige à sortir de leurs retraites, on ne les voit qu'un instant; souvent leur queue est encore dans le trou qu'ils quittent, que déjà leur tête est cachée dans un nouveau. J'en ai conservé dans des baquets, jamais ils ne s'accrochoient, mais ils tâchoient continuellement de s'enfoncer dans les parois, et lorsqu'ils étoient trop fatigués de cet exercice, ils restoient étendus sur le côté comme les poissons morts. Il y a probablement chez les animaux de cette classe une disposition de masse qui rend cette situation plus conforme aux lois de la gravité, et comme les lamproyons n'ont ni nageoires, ni suçoirs, l'effort qu'ils sont obligés de faire pour corriger cet effet physique, doit être trop pénible pour qu'ils puissent rester long-temps sur le ventre, ce qui annonce qu'ils ne sont pas destinés à vivre hors de la vase, car cette position latérale semble être contre nature, et doit les gêner dans l'action de leurs branchies.

Je suis porté à croire que cette différence entre la manière de vivre du lamproyon de Sambre-et-Meuse, et les mœurs qu'on attribue à celui des auteurs, vient de ce qu'on aura confondu ce poisson avec d'autres petits pétromyzons, tels que le sucet et le planer. On voyoit ces derniers nager et se cramponner au milieu des ruisseaux; lorsqu'on retenoit les eaux ces poissons suceurs s'échappoient avec le courant, mais la vase restait chargée de lamproyons fouisseurs qui sortoient de leurs retraites. Comment pouvoit-on ne pas s'y tromper? Cette opinion est d'autant plus probable que les auteurs avant Bloch, ou plutôt avant Planer, ne distinguoient qu'une seule espèce de petits pétromyzons, et que même lorsque M. de Lacépède publia les

premiers volumes de son ouvrage, on n'en connoissoit que deux. Il étoit tout naturel alors qu'on rapportât aux espèces décrites, ce qu'on avoit remarqué touchant les mœurs d'individus qui, mieux observés dans la suite, ont été reconnus appartenir à des espèces différentes. Enfin une autre considération, c'est que le lamproyon, muni de sa bouche divisée en deux lobes, sans papilles et presque sans dents, ainsi qu'il est décrit par les auteurs, me paroît dans l'impossibilité de s'attacher aux corps solides. Et si on avoit réfléchi sur cette conformation particulière, on eût déjà été conduit, sans aucune observation directe, à admettre que ce poisson ne pouvoit être suceur.

Tous ces motifs me paroissent suffisans pour établir l'identité spécifique de notre pétromyzon à dorsale étroite, avec le lamproyon. Passons actuellement à l'examen de l'espèce à dorsale triangulaire.

La couleur olivâtre de ce pétromyzon, et d'autres traits caractéristiques qu'il est inutile de rapporter, suffisent pour éliminer la lamproie, le lamproyon, le rouge, l'argenté, le sept-œil et le noir. Il a plus de rapport avec le sucet, mais il y a deux caractères qui doivent aussi éloigner cette espèce. C'est que M. de Lacépède dit, d'après M. Noel, que les dorsales du sucet sont basses, et que son corps est cylindrique, tandis que le poisson que je lui compare a des dorsales élevées, et que son corps est très-déprimé, la queue même forme une espèce de lame. De plus, M. Noel dit qu'il n'a point vu d'évent sur la nuque du sucet : cet organe s'apperçoit si facilement chez le pétromyzon de Sambre-et Meuse, qu'il n'auroit certainement point échappé à un observateur aussi attentif et aussi exercé que M. Noel. Enfin je ne crois pas que notre pétromyzon se cramponne sur les poissons pour sucer leur sang, comme les pêcheurs de Quévilly l'ont observé du sucet.

Il y a moins de différences encore entre notre pétromyzon et la pricka, cependant celle-ci parvient à la taille de $0^{m},4$; son dos est d'une couleur noirâtre tirant sur le bleu; ses nageoires violettes.; ses côtés jaunes : on y remarque des raies transversales ondulantes; tandis que l'autre est d'une couleur olivâtre qui règne uniformément sur le dos, les côtés, les nageoires et la tête : on n'y observe ni taches ni raies; jamais je n'ai vu que sa taille surpassât $0,^{m}2$.

L'élimination de toutes les espèces précédentes ne laisse plus que le planer, et nous allons trouver beaucoup de similitude entre ces deux poissons. L'un et l'autre habitent également les

les très-petites rivières; sont d'une couleur olivâtre; ont les dorsales plus élevées que le lamproyon; l'intérieur de leur bouche est garni de beaucoup de dents, et la circonférence de cet organe bordée d'une rangée de papilles ou verrues qui leur servent probablement à s'accrocher. Cependant une note de la description de Bloch paroissoit empêcher le rapprochement : c'est celle où ce célèbre ichtiologiste dit que le planer a le corps annelé (*corpore annulato*). Comme je n'y voyois rien de semblable dans la forme déprimée de nos pétromyzons, je demeurois indécis: dans cet intervalle les individus que je conservois moururent, et je vis avec étonnement que leurs corps s'étoient gonflés et avoient pris une forme cylindrique et vraiment annelée à la manière des serpens. Je supposai alors que la description de Bloch avoit été faite sur des individus conservés dans l'alcool, et je ne doutai plus que je n'eusse de véritables planers sous les yeux. Cependant il seroit avantageux que des observateurs plus instruits et munis de plus de matériaux, pussent mieux établir la comparaison entre les planers de la Thuringe et ceux de Sambre-et-Meuse.

Ces derniers sont de très-jolis poissons, qui ont des mœurs tout-à-fait différentes de celles du lamproyon; jamais ils ne s'enfoncent dans la vase; leur bouche, terminée par un large disque concave, ne leur permettroit pas d'y faire un trou, leurs larges dorsales rendroient leurs mouvemens souterreins très-pénibles; ils vivent au milieu des eaux, comme la lamproie et la pricka; ils se cramponnent à quelques masses solides et laissent flotter leur corps au gré du courant.

Voici quels sont les caractères spécifiques que je crois qu'on pourroit assigner aux deux espèces qui font le sujet de cette Notice.

PÉTROMYZON LAMPROYON (*de Sambre-et-Meuse*). Dents très-enfoncées et peu visibles; deux appendices de chaque côté de la bouche; des traces sanguinolentes autour des branchies, de la bouche, de l'évent, de l'anus, etc.; les yeux cachés; la première dorsale n'existant qu'en rudiment, la seconde ne formant avec la caudale qu'une seule membrane très-étroite; le corps cylindrique légérement déprimé vers la queue; le dos d'un gris olivâtre; le ventre blanchâtre; les côtés d'une couleur intermédiaire, souvent une raie moins intense au sommet du dos; habitant les petites rivières; vivant continuellement dans la vase; s'y enfonçant avec facilité; n'ayant pas la faculté de

se cramponner et de sucer avec la bouche; longueur de $0^m,15$ à $0^m,20$.

Pétromyzon planer (*de Sambre-et-Meuse*). La circonférence de la bouche garnie de papilles, l'intérieur présentant, outre beaucoup de petites dents, deux os demi-circulaires, formant l'un sept, l'autre deux dents; la première dorsale en forme de segment, la seconde triangulaire, la caudale légérement lancéolée; le corps déprimé surtout vers la queue; le dos et les côtés d'un bel olivâtre; le ventre blanc; habitant les petites rivières; vivant au milieu des eaux; s'y cramponnant avec la bouche aux corps solides; longueur de $0^m,15$ à $0^m,20$.

Les différences qui existent dans l'organisation de la bouche du planer et du lamproyon, différences qui en entraînent de plus importantes dans la manière de vivre, me paroissent propres à établir une coupe dans le genre pétromyzon. Le premier groupe comprendroit les espèces qui ont la faculté de sucer et de se cramponner, telles que la lamproie, la pricka, le planer et le sucet. On inscriroit dans le second groupe les espèces qui, ne pouvant plus sucer, ont l'habitude de s'enfoncer dans la vase comme notre lamproyon. Quelques raisons d'analogie me font supposer qu'il seroit possible que le rouge, le sept-œil, le noir et l'argenté fussent dans le même cas.

Si réellement une partie de ce genre étoit composée d'espèces analogues au lamproyon, cela mériteroit peut-être qu'on en formât un nouveau genre; car ces poissons fouisseurs ne sont pas de véritables pétromyzons ou *suce-pierre*. Alors la famille des cyclostomes, si heureusement établie par l'ingénieux auteur de la zoologie analytique, contiendroit trois genres, celui des poissons à trous branchiaux sous la gorge, ou gastro-branches, et ceux à trous latéraux, qui se diviseroient en fouisseurs et suceurs.

Je crois en outre que ces deux groupes diffèrent par la manière dont s'opère la respiration. On connoît l'énergie de cette importante fonction chez la lamproie. Cette même force respiratrice se retrouve chez le planer. Si, par exemple, on dispose ce poisson de manière que les trous branchiaux supérieurs soient hors de l'eau, on en voit sortir le liquide qui retombe avec bruit. Le même effet n'a pas lieu chez le lamproyon dans quelques positions qu'on mette ses branchies; l'oreille n'est jamais affectée de leur bruit; tout y annonce une respiration beaucoup plus faible. On sait aussi qu'en général la force et l'agilité des animaux sont en rapport avec leur quantité de

respiration. Or le planer jouit de ces deux qualités à un bien plus haut degré que le lamproyon. Ce dernier rampera sur la vase, tandis que l'autre nagera dans l'eau la plus rapide. Le lamproyon enfermé dans un bocal, restera étendu sur le fond, tandis que le planer fera mille efforts pour s'échapper de sa prison. Enfin la manière de vivre de ces deux poissons indique cette différence. Le lamproyon vivant dans un trou où le fluide ambiant doit se renouveler très-rarement, ne peut jouir d'une respiration aussi complète que la lamproie, le planer, etc., qui se tiennent continuellement au milieu des eaux coulantes.

Ces observations m'ont conduit à quelques réflexions sur la disposition la plus naturelle des poissons. M. de Lacépède place la sous-classe des cartilagineux avant celle des osseux. Il paroît que le motif qui le détermine est la force respiratrice des pétromyzons, qu'il met à la tête de la classe. Quand un aussi grand maître a parlé, un élève, retiré au fond d'une province éloignée, doit se taire et croire. Cependant encouragé par l'indulgence si naturelle à nos savans, je me permettrai de rapporter mes idées.

Quelque importans que soient les caractères tirés de la respiration, il en est d'autres auxquels la zoologie française actuelle accorde la prééminence, et qui ont fourni cette belle division des animaux en vertébrés et invertébrés. Cependant cette coupe si naturelle ne s'accorde pas avec les trois grandes modifications de la respiration, puisqu'il y a des animaux vertébrés et invertébrés qui respirent également par des branchies. Si nous avons considéré la présence de la colonne vertébrale comme premier caractère, nous ne devons point le perdre de vue dans nos sous-divisions: alors l'animal où ce caractère seroit le plus près de s'oblitérer, devroit être le dernier des vertébrés. Il me paroît que c'est le cas des poissons cartilagineux, où la mollesse des os nous annonce, pour ainsi dire, que nous ne trouverons plus de parties solides intérieures dans les classes suivantes.

D'ailleurs, si la respiration du lamproyon est réellement aussi faible que je la suppose, elle a beaucoup de rapport avec celles des vers, animaux auxquels ce poisson ressemble déjà par ses formes extérieures et sa manière de vivre; de sorte qu'on ne pourroit plus se fonder sur l'énergie de la respiration de la lamproie pour placer les cyclostomes à la tête des poissons, cette famille se rapprochant aussi bien des vers que des reptiles.

J'oserois espérer que cette foible Notice seroit de quelque utilité à l'avancement de la science, si elle nous procuroit de nouvelles remarques de cet observateur zélé (M. Noel, de Rouen), qui le premier a fait connoître trois espèces de pétromyzons et tant d'autres poissons, et si elle attiroit de nouveau, sur ce genre intéressant, l'attention du naturaliste, que l'illustre successeur de Buffon a jugé digne de le remplacer dans le plus beau des établissemens consacrés à l'enseignement de la philosophie naturelle.

RAPPORT

SUR UN MÉMOIRE DE M. HASSENFRATZ,

Relatif aux altérations que la lumière du soleil éprouve en traversant l'atmosphère.

La Classe des Sciences physique et mathématique nous ayant chargé, M. Laplace et moi, d'examiner un Mémoire de M. Hassenfratz, sur les altérations que la lumière du soleil éprouve en traversant l'atmosphère, nous allons lui en rendre compte.

La lumière du soleil étant composée d'une infinité de rayons de différentes nuances de couleurs, dont la réunion forme le blanc, nous la verrions toujours blanche, si elle arrivoit à nous dans l'état où elle est lancée par cet astre; mais souvent elle subit en traversant l'atmosphère des altérations qui font varier son aspect, ensorte que s'il est des circonstances où elle s'offre à nous avec sa blancheur naturelle, il en est d'autres où elle nous paroît jaune, orangée ou rouge. Suivant M. Hassenfratz, ces diversités d'aspects dépendent en général de l'état de l'atmosphère, de la différente latitude des lieux et de leur élévation au dessus de la mer. Quant à la cause ultérieure des phénomenes, il étoit naturel de l'attribuer, ainsi que le fait M. Hassenfratz, à la suppression d'une partie des rayons de la

lumière solaire, pendant que celle-ci traverse l'atmosphère. Newton avoit déjà énoncé cette propriété qu'ont les milieux transparens d'arrêter certains rayons parmi ceux qui les pénètrent, en laissant passer le reste, et ce célèbre physicien remarque même que souvent ils sont absorbés les uns après les autres, à différentes distances de la surface par laquelle la lumière est entrée, et il cite pour exemple les diverses teintes sous lesquelles s'offre successivement une liqueur colorée renfermée dans un verre de forme conique que l'on place entre l'œil et la lumière, et que l'on élève de manière que l'épaisseur traversée par le rayon visuel aille toujours en croissant.

Or M. Hassenfratz s'est proposé de déterminer le nombre et les espèces de rayons dont la suppression occasionne les diverses teintes qui altèrent la blancheur primitive de la lumière solaire. Le moyen dont il s'est servi est fondé sur une règle donnée par Newton, pour déterminer la couleur produite par un mélange donné de rayons de différentes espèces, pris parmi ceux qui composent le spectre solaire. Il en résulte que si l'on peut connoître les espèces de rayons que l'action de l'atmosphère dérobe à la lumière solaire, on connoîtra par une suite nécessaire la couleur produite par le mélange des espèces restantes, et l'on pourra juger si cette couleur est la même que celle sous laquelle se présente le disque du soleil. Nous devons observer ici que le mélange qui produit telle couleur peut être plus ou moins composé, parce qu'une couleur ne change pas, au moins quant à son espèce, par l'addition des parties des spectres situés de part et d'autre à des distances égales du point que l'on regarde comme le centre de cette couleur. Par exemple, si l'on ajoute au vert le bleu et le jaune qui sont les deux couleurs adjacentes, on a encore du vert; et si l'on ajoute ultérieurement de l'indigo et de l'orangé, dont l'un est adjacent au bleu et l'autre au jaune, le mélange reste vert. Il n'y avoit donc que des expériences directes qui pussent indiquer les espèces de rayons absorbés dans leur trajet, lorsque le disque du soleil paroissoit coloré en jaune, en orangé ou en rouge.

Or M. Hassenfratz jugea que l'observation du spectre solaire produit par la réfraction du prisme, le conduiroit à son but, parce que ce spectre étant nécessairement incomplet par l'absence des rayons interceptés dans leur trajet, il suffisoit pour connoître ceux-ci, de déterminer les vides du spectre, et l'on

jugeroit ensuite si la couleur résultante du mélange des rayons conservés seroit la même que celle du disque solaire.

M. Hassenfratz cite plusieurs résultats des expériences qu'il a faites dans les diverses circonstances dont nous avons parlé. Ainsi le 23 nivose 1807, ayant observé le spectre à 10 heures du matin, il trouva que le violet y manquoit, avec une partie de l'indigo. Or, d'après la règle de Newton, si l'on supprime le violet, avec une certaine quantité d'indigo, les couleurs restantes sont celles qui, par leur mélange, produisent le jaune. Aussi le disque du soleil paroissoit-il alors de cette dernière couleur. Par une suite nécessaire le jaune du spectre étoit plus foncé qu'à l'ordinaire. Le même jour à midi, le soleil étoit blanc, et ce spectre avoit toute son étendue; mais à 4 heures du soir le violet avoit disparu de nouveau avec une plus grande quantité d'indigo, ensorte que le soleil paroissoit d'un jaune plus intense que le matin à dix heures. Enfin à quatre heures et $\frac{1}{4}$ le spectre étoit racourci du même côté, et en conséquence la couleur du disque solaire tiroit sur l'orangé.

M. Hassenfratz a présenté à la Classe plusieurs dessins coloriés du spectre solaire, tel qu'il l'a observé dans les circonstances où il avoit perdu une partie plus ou moins considérable de sa longueur. Ces dessins ont été exécutés au moment même de l'expérience, par M. Gerard, à l'Ecole Polytechnique.

L'auteur ajoute qu'il a quelquefois remarqué les effets de la soustraction de plusieurs rayons dans les iris, vus à différentes heures du jour, et qui lui ont offert des diversités soit dans le nombre, soit dans l'étendue des arcs colorés.

Les expériences dont nous venons de faire l'exposé sont intéressantes par elles-mêmes, en ce qu'elles servent à expliquer d'une manière naturelle et satisfaisante, des phénomènes sur lesquels on n'avoit encore rien de précis; elles doivent aussi fixer l'attention des physiciens par l'influence qu'ont les mêmes phénomènes dans les expériences relatives à la décomposition de la lumière. Vos Commissaires pensent que le Mémoire de M. Hassenfratz mérite d'obtenir l'approbation de la Classe, et d'être imprimé parmi ceux des savans étrangers.

Signé LAPLACE, HAÜY, Rapporteur.

La Classe approuve le rapport, et adopte les conclusions.

Certifié conforme à l'original :

Le Secrétaire perpétuel,

Signé DELAMBRE.

MOYEN

DE CONNOITRE L'EFFET DE LA VACCINE;

PAR DUVILLARD, ex-Législateur; Correspondant de l'Institut et de l'Académie de St.-Pétersbourg.

J'AI examiné quel seroit sur la population et sur la longévité l'effet de l'anéantissement de la petite vérole, abstraction faite des autres maladies mortelles dont elle peut laisser le germe, et en supposant que la vaccine n'affoiblît ni ne fortifiât le tempérament (1).

Mais la vaccine, en préservant les individus de la petite vérole, peut de plus les garantir des maladies dont on attribue la cause à la petite vérole (2). — Si toutes les affections règnent également sur les vaccinés et sur ceux qui ont eu la petite vérole, il est possible que le tempérament étant moins affoibli par la vaccine que par la petite vérole, la vaccine diminue encore le nombre des morts par les autres maladies dans les premières années de la vie. — La fièvre souvent adynamique et contagieuse qui accompagne la petite vérole et ses miasmes, pouvant donner à un grand nombre d'individus une fièvre mortelle, avec ou sans éruption, il est encore possible que la vaccine, en éteignant les foyers de cette contagion, diminue le nombre des maladies et des causes de mort. Enfin il n'est pas impossible que la vaccine, même prudemment administrée, ne substitue aussi quelques maladies à celles qu'elle détruit.

La connoissance exacte, claire et précise des effets de la nouvelle inoculation sur la santé publique, est trop importante

(1) Voyez *Analyse et tableaux de l'influence de la petite vérole sur la mortalité à chaque âge, et de celle qu'un préservatif tel que la vaccine peut avoir sur la population et la longévité;* et l'Extrait que M. Odier, Docteur et Professeur en Médecine à Genève, a donné de cet ouvrage dans la Bibliothèque Britannique, n° 288, décembre 1807.

(2) Telles que les dévoiemens opiniâtres et souvent incurables, la phthisie pulmonaire, les dépôts, les scrophules, les caries, les ulcères; la fièvre lente, le marasme, etc. (ce qui reste à constater).

pour que les Gouvernemens n'emploient pas tous les moyens propres à la donner. Je les ai indiqués page 128 de mon Ouvrage. On atteindra d'autant mieux ce but, que l'on pourra se procurer les faits suivans qui doivent être consignés dans les registres de l'Etat civil.

1° Le nombre des morts par année d'âge, de la naissance à 1 an, de 1 à 2, de 3 à 4, et ainsi de suite jusqu'au dernier terme de la vie, pendant les dix dernières années qui ont précédé l'époque de la vaccination; avec l'état des morts de la petite vérole également par année d'âge, et le nombre des naissances annuelles pendant ces dix années (au moins).

2°. Un semblable état de mortalité par année d'âge, et celui des naissances depuis l'introduction de la vaccine dans le même lieu.

3°. (S'il est possible) le nombre des vaccinés à chaque année d'âge, la 1ère, la 2e, la 3e, etc., années séparément.

En appliquant à ces données l'analyse mathématique, on obtiendra toutes les connoissances qu'on peut desirer sur ce sujet, ainsi qu'on peut le voir dans l'Ouvrage que j'ai publié.

Forme des États.

États des décès pendant les 10 années qui ont précédé la vaccine.

AGES.	TOTALITÉ des morts.	MORTS de la petite vérole.	
De la naissance à 1 an			
de 1 à 2			
de 2 à 3			
de 3 à 4			
de 4 à 5			
de 5 à 6			
de 6 à 7			
de 7 à 8			
de 8 à 9			
de 9 à 10			
de 10 à 15			
de 15 à 20			
etc.			
etc.			

Etat

Etat des décès pendant ( ) années depuis la vaccination.

AGES.	Totalité des morts.	Morts de petite vérole.	Nombre des vaccinés pendant la 1re année.	la 2e année.	la 3e année.	la 4e année.	etc., etc.
de 0 à 1 an							
de 1 à 2							
de 2 à 3							
de 3 à 4							
de 4 à 5							
de 5 à 6							
de 6 à 7							
de 7 à 8							
de 8 à 9							
de 9 à 10							
de 10 à 15							
de 15 à 20							
etc.,							
etc.							

EXEMPLE.

On doit déjà à M. Barrey, médecin des épidémies à Besançon, quelques-uns des faits demandés dans cette Note et nécessaires pour connoître tout le bien que la vaccine peut produire. Il a pris la peine de faire, d'après les registres mortuaires de cette ville, un relevé des morts par année d'âge, depuis la naissance jusqu'à l'âge de 8 ans, pendant les 25 années comprises depuis 1776 jusqu'en 1801 inclusivement, et un pareil état des décès depuis 1801, qui est l'époque où la plupart des enfans ont reçu la vaccine, jusques et compris 1807, et il a joint à ces états ceux des naissances annuelles et de la totalité des décès pendant chacune de ces 31 années (1).

Les tableaux que M. Barrey a adressés à Son Excellence

(1) M. Barrey a donné ces divers états pour chacune des 31 années, et de plus séparément celui de la mortalité pendant l'année 1770, où la petite vérole fut épidémique et très-meurtrière.

le Ministre de l'Intérieur, et au Comité central de vaccine, présentent les faits suivans :

	Morts, année commune.		Différences.
	Avant l'introduct. de la vaccine.	Depuis l'introduct. de la vaccine.	
De la naissance à 1 an	28[illegible],36	217,33 (1)	69,03
de 1 à 2	8[illegible],52	77,33	5,19
de 2 à 3	37,92	26,33	11,59
de 3 à 4	27,28	17,85	9,43
de 4 à 5	20,20	11,85	8,35
de 5 à 6	15,84	10,85	4,99
de 6 à 7	12,92	7,00	5,92
de 7 à 8	12,44	6,33	6,11
	49[illegible],48	374,87	
Totalité des décès,	1048,16	930,83	
des naissances....	1044,32	1045,33	

Tel est en termes moyens le résumé des observations faites par M. Barrey.

Pour connoître, au moyen de ces faits supposés exacts, toute l'influence que la pratique de la vaccine a sur la conservation des individus qu'elle a préservés de la petite vérole, il faut d'abord à ce tableau des morts joindre celui des survivans à chaque âge et à ces deux époques. Or, si à Besançon la presque-totalité des mères nourrissent leurs enfans, on aura assez exactement ce tableau, en retranchant successivement des naissances annuelles le nombre des morts à chaque année d'âge, et de

---

(1) M. Barrey n'ayant pas donné le nombre des morts de la naissance à 1 an pendant l'année 1807, ce nombre 217,33 est composé de 144 décès annuels de la naissance à [illegible] mois, terme moyen de 1801 à 180[illegible], et de 73,33 décès annuels de 3 mois à 1 an, terme moyen de 1801 à 1807. Les deux derniers chiffres de tous ces nombres sont des décimales qui résultent de la division par 25 et par 6; ils deviendroient des nombres entiers pour une population cent fois plus grande que celle de la ville de Besançon, et dont la mortalité seroit la même.

cette manière les tableaux suivans pour les deux époques (1), savoir :

Ages.	Avant la vaccine. Vivans.	Avant la vaccine. Morts.	Depuis la vaccine. Vivans.	Depuis la vaccine. Morts.
0, naissances	1044,32	286.36	1045,33	217,33
1 an	757,96	82,52	828,00	77.33
2	675,44	57,92	750,67	26,33
3	637,52	27,28	724.34	17,85
4	610,24	20,20	706,49	11,85
5	590,04	15,84	694.64	10,85
6	574,20	12,92	683,79	7,00
7	561,28	12,44	676,79	6,33
8	548,84		670,46	
de la naiss. à l'âge de 8 ans,	5999,84	495,48	6780,51	374,87

Il suit de là, 1°

Qu'avant la vaccine il mouroit		Et que depuis la vaccine il ne meurt plus que
de 0 à 1 an	$\frac{286,36}{1044,32} = 0,274207\ldots$	$\frac{217,33}{1045,33} = 0,207906$
de 1 à 2	$\frac{82,52}{757,96} = 0,108871\ldots$	$\frac{77,33}{828,00} = 0,c93394$
de 2 à 3	$\frac{37,92}{675,44} = 0,056140\ldots$	$\frac{26,33}{750,67} = 0,035075$
de 3 à 4	$\frac{27,28}{637,52} = 0,042791\ldots$	$\frac{17,85}{724,34} = 0,024643$
de 4 à 5	$\frac{20,20}{610,24} = 0,033102\ldots$	$\frac{11,85}{706,49} = 0,016,73$
de 5 à 6	$\frac{15,84}{590,04} = 0,026846\ldots$	$\frac{10,85}{694,64} = 0,015620$
de 6 à 7	$\frac{12,92}{574,20} = 0,022501\ldots$	$\frac{7,00}{683,79} = 0,010237$
de 7 à 8	$\frac{12,44}{561,28} = 0,022164\ldots$	$\frac{6,33}{676,79} = 0,009353$

(1) Si, par exemple, $\frac{1}{10}$ des enfans nés meurt hors de la ville, il est

2°. Que quel que soit d'ailleurs le nombre des enfans qui meurent en nourrice hors de la ville, pourvu qu'il ait toujours été dans le même rapport avec les naissances.

La mortalité depuis la vaccination

de 0 à 1 an n'est *au plus* que les $\frac{207906}{274207} = 0{,}758206$ de ce qu'elle étoit auparav.

de 1 à 2 . . . . $\frac{93394}{108871} = 0{,}857837$

de 2 à 3 . . . . $\frac{35075}{56140} = 0{,}624779$

de 3 à 4 . . . . $\frac{24643}{42791} = 0{,}575897$

de 4 à 5 . . . . $\frac{16773}{33102} = 0{,}506713$

de 5 à 6 . . . . $\frac{15620}{26846} = 0{,}581830$

de 6 à 7 . . . . $\frac{10237}{22501} = 0{,}454963$

de 7 à 8 . . . . $\frac{9353}{22694} = 0{,}421997$

Pour bien faire sentir combien ces résultats sont remarquables, il faudroit de plus connoître le nombre des individus qui dans chaque année étoient emportés par la petite vérole. On trouveroit ces faits consignés dans les registres mortuaires de Besançon, si, dans cette ville, comme dans celle de Genève, aucun individu ne mouroit et n'étoit enseveli sans avoir eu les secours et les visites d'un médecin ou d'un chirurgien obligé de constater la cause de mort sur ces registres. Mais puisqu'il est impossible de se procurer par l'observation cette donnée essentielle, nous essaierons d'y suppléer en supposant qu'à chaque âge le nombre des morts de la petite vérole, est à celui des morts par toutes les maladies, dans les rapports fournis par les observations faites à Genève, à la Haye et à Berlin, dont j'ai dressé une table, page 111 de mon Ouvrage.

évident qu'il faudra réduire aux $\frac{9}{10}$ le nombre des naissances à chacune de ces deux époques; soustraire le nombre 104,43 de chaque nombre des survivans à la première époque, et le nombre 104,53 de chaque nombre des survivans à la seconde époque; ce qui rendroit encore plus sensibles les preuves de l'avantage de la vaccine, que nous allons tirer de ces deux tableaux.

Il résultera de ces calculs, qu'avant l'introduction de la vaccine à Besançon,

	Sur la totalité des morts	*Il y en avoit de petite vérole.*
de 0 à 1 an	286,36	23,06
de 1 à 2	82,52	20,37
de 2 à 3	37,92	11,95
de 3 à 4	27,28	8,85
de 4 à 5	20,20	6,20
de 5 à 6	15,84	4,39
de 6 à 7	12,92	3,16
de 7 à 8	12,44	2,65

Cela posé, et en supposant de plus que tous les individus de chaque âge qui n'avoient pas eu la petite vérole, aient été vaccinés, on peut démontrer mathématiquement que, si la petite vérole ne laissoit pas un germe d'autres maladies mortelles, la vaccine, en anéantissant la petite vérole, auroit seulement réduit le nombre des morts sur les vivans à la seconde époque (1).

de 0 à 1 —	à	266,49	*au lieu* de	217,33	Différence 49,16
de 1 à 2	à	68,81	de	77,33	— 8,52
de 2 à 3	à	29,12	de	26,33	2,79
de 3 à 4	à	21,09	de	17,85	3,24
de 4 à 5	à	16,29	de	11,85	4,44
de 5 à 6	à	13,53	de	10,85	2,68
de 6 à 7	à	11,65	de	7,00	4,65
de 7 à 8	à	11,83	de	6,33	5,50

(1) Si tous les enfans avoient été vaccinés au berceau, la seule suppression de la petite vérole, sans y comprendre les maladies dont elle est la cause, auroit donné le tableau suivant des vivans et des morts à la première époque.

Ages.	*Survivans.*	*Morts.*
0	1044,32	266,24
1	778,08	64,67
2	713,41	27,68
3	685,73	19,96
4	665,77	15.35
5	650.42	12,67
6	637,75	10,87
7	626,88	10,96
8	619,92	

Or ces derniers nombres résultant de la supposition qu'aucun enfant n'a pu mourir de la petite vérole, et d'un nombre de survivans plus

Or toutes ces différences, à l'exception de celle — 8,52 qui est négative, et qui fait voir que tous les enfans de l'âge de 1 à 2 ans, exposés à prendre la petite vérole, n'ont pas été vaccinés (1), prouvent que la *petite vérole entraîne d'autres maladies mortelles dont la vaccine met encore à l'abri*, ou que la vaccine écarte ou modifie, au moins pendant quelque temps, d'autres maladies graves ou mortelles; ou qu'à Besançon la petite vérole seroit tout autrement meurtrière qu'à Genève, à la Haye et à Berlin, ce que M. Barrey ne croit pas.

Nous nous bornerons pour le moment, à ce court exposé des nouveaux avantages que la vaccine semble promettre, le croyant suffisant pour engager les médecins et tous les amis de l'humanité et de la vérité, à faire les recherches indiquées dans cette note pour les bien constater.

Paris, le 15 *avril* 1808.

---

petit qu'à la seconde époque, sont les plus petits nombres de morts qu'on eût pu comparer à ceux de la seconde époque, lesquels renferment encore des morts de la petite vérole et de ses suites, parce que non-seulement les enfans n'ont pas été vaccinés dès leur naissance, mais que ces survivans *variolables* n'ont pas même été tous vaccinés.

Enfin, dans cette hypothèse, la mortalité auroit seulement été réduite,

Par une vaccination générale dès la naissance.		Tandis que par une vaccination partielle et à tous âges elle est réduite à
de 0 à 1 an	à 0,92973 de ce qu'elle étoit auparav.	0,75821
de 1 à 2	à 0,76337	0,85784 { à cause des non vaccinés
de 2 à 3	à 0,69105	0,62478
de 3 à 4	à 0,68035	0,57590
de 4 à 5	à 0,69642	0,50671
de 5 à 6	à 0,72536	0,58185
de 6 à 7	à 0,75746	0,45496
de 7 à 8	à 0,78848	0,42200

Résultat si étonnant et si heureux qu'on a besoin de le voir confirmer par un nouvel examen et par d'autres observations.

(1) Ne connoissant pas le nombre des vaccinés à chaque âge, je suppose, *par induction*, que tous les enfans de l'âge de 1 à 2 ne l'ont pas été; car s'ils avoient tous été vaccinés, ce résultat feroit voir au contraire que la coïncidence de la vaccine avec la dentition, ou d'autres affections morbifiques, produit des accidens qui, quoique moins graves que ceux occasionnés par la petite vérole, atténueroient cependant les heureux effets de ce préservatif. Voilà pourquoi il seroit important de connoître le nombre des individus de chaque âge auxquels on a administré la vaccine, ou du moins les rapports que ces nombres ont entre eux, tirés d'un grand nombre d'opérations faites dans le même lieu.

ANALYSE

DE LA CHABASIE DE L'ÎLE DE FEROË,

Pour faire suite à celle de la Sarcolite et de l'Analcime;

PAR VAUQUELIN.

EXTRAIT (1).

CETTE pierre a été nommée *chabasie* par Bosc d'Antic, qui le premier l'a décrite dans un Mémoire communiqué à la Société d'histoire naturelle (de Paris).

La variété dont il a parlé se trouve en cristaux près d'Oberstein, garnissant l'intérieur des géodes de quartz agathe, ou quelquefois ils sont associés au quartz hyalin enfumé.

Romé-de-Lisle la regardoit comme une espèce de zéolite, à laquelle il avoit donné le nom de *zéolite en cubes*.

Sa pesanteur, suivant M. Haüy, est de 29176.

Sa dureté à peine suffisante pour rayer le verre; sa forme primitive, le rhomboïde un peu obtus; sa fusion facile au chalumeau en une masse blanche, spongieuse.

Celle qui fait le sujet de cette analyse m'a été remise par M. Haüy. Elle vient de l'île de Ferroë, où elle accompagne une lave poreuse grisâtre.

J'en ai retiré par l'analyse,

Silice	43.33
Alumine	22.66
Chaux	3.34
Soude mêlée de potasse	9.34
Eau	21.00
Fer et magnésie une trace.	

Je dois avertir que je soupçonne la quantité d'alcali un peu trop forte.

(1) Annales du Musée d'Histoire naturelle, cahier 53.

Je soupçonne encore que les traces de magnésie et de fer viennent des parcelles de laves qui sont restées attachées à la pierre, malgré l'attention que j'ai mise à les séparer.

Quoique les résultats de cette analyse se rapprochent de ceux de la sarcolite, cependant ils en diffèrent par la proportion des principes. Si la forme cristalline, comme cela est probable, s'opposoit à la réunion de ces deux pierres en une seule espèce, il faudroit au moins les placer près l'une de l'autre.

D'après la composition de la chabasie, et surtout la grande quantité d'eau qu'elle contient, elle doit être attaquable par les acides et former gelée avec eux. Mais c'est ce dont je n'ai pu m'assurer par la petite quantité que j'avois de cette substance.

Ce 4 avril 1808.

LETTRE

DE M. FRIEDLANDER A J. C. DELAMÉTHERIE.

MONSIEUR,

Un élève de M. Gall, en publiant un ouvrage volumineux sur son système, y a fait entrer une note, peut-être, inutile qui me concerne, et qui m'engage de vous prier d'insérer dans le premier cahier de votre estimable Journal,

Que c'est avant que d'avoir l'honneur de connoître M. le docteur Gall que j'ai fait, sur des matériaux fournis par des ouvrages allemands, la courte exposition que vous avez bien voulu insérer dans un de vos cahiers de l'année passée.

EXPÉRIENCES CHIMIQUES SUR LE PASTEL;

PAR M. CHÉVREUL (1).

1. APRÈS avoir séparé l'indigo de tous les corps auxquels il est uni dans celui du commerce, et après avoir reconnu les propriétés dont il jouit à l'état de pureté, je devois naturellement chercher s'il pouvoit être fourni par d'autres végétaux que l'*indigofera*. Une plante qui se présentoit d'elle-même à l'examen étoit le *pastel*, dont la propriété colorante étoit connue de la plus haute antiquité (2).

Dans le siècle dernier plusieurs auteurs, entre autres Gren, ont décrit des procédés à l'aide desquels on obtenoit de ce végétal une fécule bleue qui produisoit en teinture les mêmes effets que l'indigo. Mais ces travaux étoient-ils suffisans pour prouver l'identité chimique de ces deux substances? N'étoit-il

(1) Ce Mémoire fait suite à celui du même auteur sur l'indigo, imprimé dans ce Journal, cahier d'octobre de l'année dernière.

(2) Les Grecs l'appeloient ἰσάτις; les Gaulois et les Germains, *glastum*, ce qui, dans leur langage, vouloit dire du *verre;* de là est venu le mot *vitrum*, employé par J. César et P. Mela, pour désigner cette plante. J. César dit, dans ses Commentaires (5e livre de la guerre des Gaules), « que tous les Bretons se peignoient le corps avec du pastel, ce qui les » rendoit d'une couleur bleuâtre et leur donnoit un aspect plus terrible » dans les combats. » *Omnes verò se Britanni vitro inficiunt, quod cæruleum efficit colorem : atque hoc horribiliore sunt in pugnâ aspectu.* Pline rapporte, dans le 22e livre de son Histoire naturelle, « que l'on appeloit » *glastum*, dans la Gaule, une plante qui ressembloit au plantain, et avec » laquelle les filles et les femmes des Bretons donnoient à leurs corps » une couleur semblable à celle des Ethiopiens, lorsqu'elles paroissoient » nues dans les fêtes sacrées. » *Simile plantagini glastum in Galliâ vocatur, quo Britannorum conjuges nurusque toto corpore oblitæ, quibusdam in sacris et nudæ incedunt, Æthiopum colorem imitantes.* Il est probable que les expressions de Martial, *Britanni cærulei*, et celles d'Horace, *pubes cærulea Germania*, se rapportent plutôt à cet usage des Bretons, qu'à la couleur bleue de leurs yeux.

pas possible que des corps différens eussent la même manière d'agir sur les étoffes? Telles étoient les incertitudes que l'analyse seule pouvoit détruire.

2. Le pastel se prépare de la manière suivante. Lorsque la plante est bien lavée et bien séchée ; on la broie dans des moulins destinés à cet usage ; on en fait ensuite une espèce de pâte que l'on divise en plusieurs tas; lorsque cette pâte est suffisamment desséchée, on en forme des pelottes grosses comme la moitié du poing, que l'on débite ensuite dans le commerce.

Le pastel qui a servi à mes expériences avoit été préparé de cette manière; il avoit une odeur de tabac très-sensible. Quand on le divisoit, on y distinguoit des débris de feuilles, des parties ligneuses et du sable.

§ I.

Pastel distillé.

1. Le pastel distillé à feu nu dans une cornue de verre a donné, 1° une eau qui rougissoit le tournesol et qui paroissoit devoir son acidité à une petite quantité de vinaigre ; 2° du soufre dissous dans une huile; 3° du carbonate d'ammoniaque et un atôme de prussiate. On les reconnut avec un papier imprégné de sulfate de fer au *minimum*, lequel après avoir été plongé dans le récipient fit effervescence, avec l'acide sulfurique foible, et devint pourpre et bleu dans quelques endroits; j'attribue la couleur pourpre à la réaction de l'acide sur l'huile qui s'étoit fixée avec les sels sur le papier réactif; 4° une huile jaune qui devint concrète et qui brunit à l'air : ce produit avoit absolument l'odeur des matières animales distillées; 5° un charbon volumineux qui donna une cendre assez alcaline ; 6° des gaz.

§ II.

Analyse du Pastel par la voie humide.

ARTICLE PREMIER.

Pastel traité par l'eau.

1. On mit dans une cornue 20 grammes de pastel avec 4 décilitres d'eau, et on distilla jusqu'à moitié environ. Il passa dans le récipient une eau odorante qui n'étoit ni acide,

ni alcaline, mais qui tenoit du *soufre* à l'état de combustible; car, lorsqu'on y mêloit de l'acide muriatique oxigéné, elle précipitoit le nitrate de baryte. Elle ne noircissoit pas les dissolutions métalliques; mais le papier imprégné de carbonate de plomb se coloroit quand on l'exposoit dans l'atmosphère du vaisseau qui la contenoit. Je présume que le soufre étoit dissous par une huile volatile.

2. Le pastel séparé de la liqueur qui étoit restée dans la cornue, fut introduit dans un ballon, où l'on finit de lui enlever toutes les matières solubles dans l'eau. Les premiers lavages étoient rougeâtres, les seconds jaunâtres.

Le pastel se réduisit dans ce traitement à 13 grammes 2 décigrammes.

J'examinai une partie des premiers lavages de la manière suivante :

a Distillée avec de l'acide sulfurique, elle donna beaucoup d'*acide acétique* et de l'*acide muriatique.*

b Distillée avec de la potasse, elle donna une quantité notable d'*ammoniaque.*

c Essayée par les réactifs, elle donna les résultats qui suivent: le tournesol fut rougi par le *vinaigre libre* qu'elle contenoit; le nitrate de baryte et l'oxalate d'ammoniaque y démontrèrent le *sulfate de chaux;* le nitrate d'argent fit un précipité soluble en partie seulement dans l'acide nitrique; l'ammoniaque fonça la couleur sans y former de précipité; cela prouve qu'il n'y avoit pas de phosphate terreux ni de sels magnésiens. Le muriate d'étain et l'acétate de plomb en séparèrent de la *matière extractive colorante.* Le sulfate acide de fer fonça la couleur sans précipiter. La noix de galle sépara des flocons de *matière végéto-animale.*

3. *a* Connoissant à peu près par ces expériences les substances que l'eau avoit enlevées au pastel, j'évaporai les lavages qui me restoient, dans une capsule de porcelaine; ils se couvrirent, en se concentrant, de pellicules brunâtres qui se précipitèrent au fond du vase, et il se sépara en même temps des flocons qui demeurèrent suspendus quelque temps dans la liqueur. Quand on jugea celle-ci assez réduite, on filtra. Il resta sur le papier un mélange de ce que l'on a appelé *extractif oxigéné*, *de matière végéto-animale*, et *de sulfate de chaux;* il y avoit de plus un atôme de *fer;* mais j'ignore le principe auquel il étoit uni. J'appliquai à ce mélange de l'acide acétique chaud; il dissolvit la plus grande partie de la matière

végéto-animale, tout le *sulfate de chaux* et le *fer*. Il ne tenoit qu'une petite quantité d'extractif.

b La liqueur *a*, séparée par le filtre des matières coagulées par la chaleur, fut concentrée de nouveau, et ensuite mêlée à l'alcool. La matière insoluble dans ce dernier, étoit un mélange d'*extractif*, de *mucilage*, et d'un reste de *matière végéto-animale*.

c La dissolution alcoolique *b* donna quelques aiguilles de *nitrate de potasse*. Elle contenoit du *muriate de potasse*, des *acétates de chaux*, d'*ammoniaque*, et de *potasse*, en quantité notable. Elle avoit une saveur légérement amère et sucrée, abstraction faite de celle des sels. Exposée à l'air, elle se couvrit de pellicules analogues à celles qui s'étoient formées pendant l'évaporation de la liqueur *a*, parce que l'alcool avoit dissous, outre les sels, de la *matière extractive*.

ART. II.

Pastel épuisé par l'eau traité par l'alcool.

4. Le pastel, après avoir été lavé à l'eau, fut traité par l'alcool à 36° bouillant. Les premières lessives étoient d'un vert foncé; elles déposèrent, en refroidissant, des flocons qui présentèrent tous les caractères de cette *cire* qui accompagne la fécule verte d'un grand nombre de végétaux, ainsi que M. Proust l'a fait connoître (1). Je séparai cette matière par le filtre, et je fis évaporer la liqueur; par la concentration il se déposa des *flocons bleus*, qui présentèrent les propriétés suivantes : ils se dissolvirent dans l'acide sulfurique concentré en lui communiquant une couleur bleue qui tiroit au vert, probablement à cause d'un peu de fécule qu'ils retenoient encore : exposés sur un papier à la chaleur d'un charbon, ils se volatilisèrent en répandant cette belle fumée pourpre qui caractérise l'indigo.... D'après cela il n'y a plus de doute que la *fécule bleue du pastel* ne soit de l'*indigo*. La liqueur d'où cette matière colorante s'étoit séparée, en retenoit encore une portion qui étoit mélangée à la *fécule verte*, ainsi qu'on le reconnut en projetant celle-ci sur un corps chaud.

5. Les seconds lavages alcooliques du pastel n'étoient pas aussi verts que les premiers; ils tiroient sensiblement au bleu.

---

(1) Je viens de retrouver ce principe dans plusieurs épidermes végétaux. Celui de cerisier en contient une quantité notable.

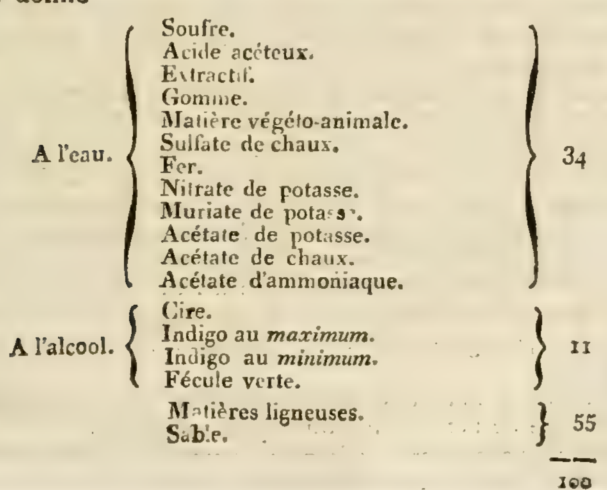
Je les fis concentrer dans une cornue; il se déposa de l'*indigo en petites paillettes pourpres*. Je filtrai et je distillai de nouveau la liqueur : celle-ci concentrée déposa au bout de huit heures, par un refroidissement lent, de *petits grains blancs*, qui s'attachèrent au fond de la cornue, et des flocons de la même nature qui restèrent suspendus dans la liqueur. Je filtrai, et je vis ces flocons prendre une couleur bleue dès qu'ils eurent le contact de l'air. Les petits grains cristallins qui étoient restés au fond de la cornue, se colorèrent peu à peu ; lorsqu'on les exposa au soleil, ils parurent cristallisés et réfléchirent la couleur pourpre brillante de l'indigo sublimé.

Voici la première fois que l'on voit l'indigo à son *minimum* d'oxidation, que l'on voit ce singulier composé prendre une forme cristalline par la voie humide ; malheureusement la petite quantité, le peu de stabilité de son état, ne m'ont pas permis d'étudier toutes ses propriétés.

6. Il a fallu une quantité d'alcool considérable pour épuiser le pastel. Il s'est réduit, dans ce traitement, à 11 grammes. L'alcool ne lui enlève donc qu'un dixième environ, il n'y a donc qu'une bien petite quantité d'indigo dans cette plante, puisque dans ce dixième sont compris la *fécule verte* et *la cire*.

Le pastel épuisé par l'eau et par l'alcool ne présente plus que des débris ligneux mêlés de sable.

7. En nous résumant, nous voyons que 100 parties de pastel ont donné



A l'eau.	Soufre. Acide acéteux. Extractif. Gomme. Matière végéto-animale. Sulfate de chaux. Fer. Nitrate de potasse. Muriate de potasse. Acétate de potasse. Acétate de chaux. Acétate d'ammoniaque.	34
A l'alcool.	Cire. Indigo au *maximum*. Indigo au *minimum*. Fécule verte.	11
	Matières ligneuses. Sable.	55
		100

§ III.

De l'état de l'Indigo dans les végétaux.

1. Les expériences que je viens de rapporter annonçoient que l'indigo étoit tout formé dans le pastel; car il me paroissoit impossible que le traitement que l'on fait subir à cette plante, avant de la mettre dans le commerce, fût capable de produire la matière colorante. Je pensois que tout ce qui pouvoit arriver dans ce travail, étoit la formation de l'acide acétique, de l'ammoniaque, et la sur-oxidation de l'indigo. Au reste, malgré la probabilité de cette opinion, j'ai voulu lever tous les doutes que l'on pourroit encore avoir sur ce sujet, en faisant l'analyse du pastel desséché (1) et qui n'avoit perdu que son eau de végétation.

2. L'eau lui a enlevé de l'*extractif*, de la *gomme*, de la *matière végéto-animale*, du *soufre*, du *sulfate de chaux*, des *acétates de potasse* et d'*ammoniaque*, et du *muriate de potasse*. Ce lavage différoit de celui du pastel du commerce, en ce qu'il contenoit une plus grande quantité de muriate de potasse, et de l'alcali libre volatil qui rétablissoit la couleur bleue du tournesol rougie par un acide. Il ne contenoit pas de nitre.

L'alcool a extrait de la plante épuisée par l'eau, de la *cire*, de l'*indigo* au *maximum*, et de la *fécule verte*.

Le résidu qui étoit ligneux a donné une cendre un peu alcaline, composée de phosphate, de carbonate de chaux, de magnésie et de silice.

Cette analyse prouve que l'indigo est tout formé dans le pastel, et les faits que je vais citer prouveront qu'il est également tout formé dans l'*indigofera*, et qu'il y est à son *minimum* d'oxidation. « Lorsqu'on broie la feuille de l'indigo, dit M. Ber-
» thollet, tom. II, pag. 41 de la seconde édition de ses Elémens
» de Teinture, son suc prend bientôt à l'air une couleur bleue
» verdâtre. Si après l'avoir broyé on en extrait le suc par une
» infusion, en laissant cette dissolution à l'air, elle se trouble,
» et il se précipite une fécule bleue verdâtre qui conserve cette
» nuance verte, malgré les lotions répétées et une longue expo-
» sition à l'air.

La note suivante m'a été communiquée par M. Leschenault, savant botaniste de l'expédition du capitaine Baudin.

---

(1) C'est sur le vouëde (qui est une variété de pastel) que j'ai opéré.

Procédé employé à Java pour fabriquer l'Indigo.

« Lorsqu'on a coupé l'indigo, on le lave par petits paquets » pour ôter la terre et les autres matières hétérogènes qui » peuvent être attachées aux feuilles; puis on met ces paquets » dans de petites timbales de cuivre de la contenance de 7 à 8 » pintes. On fait bouillir le tout avec de l'eau sur des fourneaux » disposés à peu près comme ceux de nos cuisines. Quand l'eau » est chargée de la fécule, ce que l'on connoît à sa couleur » verdâtre, on la verse dans de grands pots de terre qui peu- » vent contenir de 80 à 90 pintes; on bat cette infusion jusqu'à » ce que l'écume qui se forme sur la superficie paroisse bleuâtre; » alors on laisse précipiter la fécule que l'on sèche ensuite. » Par ce moyen on retire un très-bel indigo, supérieur sans » doute à celui qu'on obtient par le procédé plus simple de » la fermentation; mais j'ai calculé que si la Compagnie étoit » obligée de le faire fabriquer autrement que par corvée, cette » méthode feroit monter les frais de la fabrication à cinq a six » fois plus que le produit. »

3. L'indigo existe certainement dans un grand nombre de végétaux, et si on ne l'a pas trouvé jusqu'ici, c'est que l'on n'avoit pas décrit ses caractères d'une manière assez exacte. Je crois donc qu'il est utile d'indiquer la manière dont on pourra le reconnoître.

S'il se trouve dans le suc exprimé du végétal, on laissera ce liquide exposé à l'air pendant quelques jours; puis on le fera évaporer dans une capsule de porcelaine; l'indigo se déposera alors en poudre bleue ou verdâtre, suivant son état de combinaison. On s'assurera de son existence en projetant le dépôt sur un corps chaud; il s'en exhalera de suite une *fumée pourpre*. On pourra encore le dissoudre dans l'acide sulfurique concentré et voir si la couleur bleue est permanente.

Si l'indigo est mêlé avec la fécule verte, comme dans le pastel desséché, il faudra épuiser le végétal par l'eau, ensuite le traiter par l'alcool bouillant. Les premières lessives ne contiendront que la fécule verte et peu d'indigo; les suivantes contiendront davantage de ce dernier et tireront au bleuâtre; on les fera évaporer presqu'à siccité; on ajoutera ensuite de l'alcool, et on exposera ces matières à une douce chaleur. Par ce moyen toute la fécule verte se dissoudra, et l'indigo restera au fond du vase.

On reconnoîtra la pureté de la fécule verte lorsqu'en la

projetant sur un corps chaud elle ne répandra pas de *fumée pourpre.*

4. Les végétaux dans lesquels on doit rechercher l'indigo, sont particulièrement le *galega officinalis*, qui a de grands rapports avec l'*indigofera*, et duquel, suivant Linnée, on extrait une belle couleur bleue, la *scabiosa succisa*, d'où l'on retire, en Suède, une fécule bleue, en la traitant comme le pastel (1). Il est à présumer que les végétaux qui fournissent des verts solides, d'après le rapport de plusieurs voyageurs, contiennent, outre l'indigo, une matière colorante jaune qui se fixe en même temps que lui sur les étoffes.

§ IV.

Conclusions.

Je conclus des faits qui précèdent,

1° Que l'indigo est tout formé dans les végétaux, et qu'il y est à son *minimum* d'oxidation, au moins pour la plus grande partie, car il n'est pas impossible qu'il y en ait une portion saturée d'oxigène; c'est aux expériences ultérieures à prononcer.

2° Que le travail en grand que l'on fait subir à l'*indigofera* a pour but de séparer l'indigo des substances auxquelles il est uni, en le combinant avec l'oxigène.

3°. Que l'indigo doit être ainsi caractérisé : Composé immédiat des végétaux; blanc à son *minimum* d'oxidation, ne colorant point alors l'acide sulfurique en bleu. — Pourpre à son *maximum* d'oxidation, colorant alors l'acide sulfurique en bleu, susceptible de cristalliser en aiguilles; volatil en répandant une fumée pourpre.

EXPÉRIENCES qui rendent probable qu'il n'y a qu'un seul courant électrique;

Par M. ***

Prenez des bandes métalliques de quelques pouces de longueur que vous enfilez à un fil de soie pour fixer la distance

(1) Voyez l'Encyclopédie méthodique.

de

de leurs pointes à trois ou quatre lignes. Trois bandes terminées à pointes fines suffisent, si vous ne prenez qu'un seul métal, soit, par exemple, plomb laminé, étain ou argent. Deux de ces bandes doivent être assez longues pour sortir d'un tuyau de verre blanc, à ouverture d'un doigt, où vous les faites entrer; en fermant, premièrement, hermétiquement un bout, vous le remplissez d'eau distillée; vous fermez ensuite l'autre, et après avoir arrangé ainsi deux tuyaux, vous posez l'un sur un isoloir dans le courant électrique, en forme de conducteur qui porte le fluide au bouton d'une petite bouteille placée sur une plaque métallique avec une colonne de verre : cette plaque doit être assez large pour y placer devant le bouton de la bouteille, un excitateur pour qu'elle puisse détoner à chaque seconde. Le second tuyau se place encore sur un isoloir, pour que la bande métallique qui sort puisse être attachée avec un peu de cire sur la plaque où est placée la bouteille, et que de l'autre côté celle opposée soit unie à une lame de plomb qui communique avec le sol. Par cet arrangement la bouteille ne communique intérieurement que par le premier tuyau au conducteur, et par le second au sol, au moyen de la plaque, à son armure extérieure. Après avoir fait agir le disque pendant une heure, plus ou moins, selon la force des courans, et avoir obtenu environ 3600 détonations, examinez l'action électrique sur les pointes et sur l'eau, vous trouverez que la pointe d'où sort le fluide sera plus ou moins oxidée, qu'elle aura produit une vapeur fuligineuse qui se sera portée avec ondulation à travers l'eau vers les parois supérieures du tuyau, et que la pointe opposée où le fluide rentre dans le métal par attraction élective, sera entière, mais enduite d'un vernis que les Sthaliens appellent *phlogistique*. Voyez à l'égard du cuivre (Chimie, expériences de Baumé, tome II, pag. 634, et de l'argent, tome III, pag. 5, édit. de Didot, Paris 1773). Ce qui est le plus remarquable, et me montre que je suis tombé en erreur par des illusions optiques, lorsque je prenois les jets, que l'on voit s'élancer dans des temps secs sur une bouteille non garnie en dehors, comme attirés du sol, et que j'admettois par conséquent, pendant la charge, le fluide affluent de Nollet, c'est que les deux tuyaux présentent un même courant, du disque vers l'intérieur de la bouteille, et de là au travers la substance du verre par les conducteurs vers le sol. L'expérience du passage à travers un verre de Bohême, pag. 375, Mémoire de mai 1807, m'a donné les inductions pour vérifier

par cet appareil le passage réel. Tous les métaux peuvent y être soumis, soit entourés d'eau, soit à sec. L'argent et le cuivre, comme Baumé le remarque, attirent fortement l'enduit. Le cuivre sec donne, sur du papier séché au feu, l'oxide vert à la sortie, et la vapeur très-foncée à l'entrée.

Cette expérience présente encore un fait remarquable : c'est qu'il semble que le fluide, au moment qu'il se porte dans la détonation vers les parois appelées négatives, se dissipe entièrement dans l'air, car le courant n'est aucunement interverti par tant de détonations. Veut-on avoir la preuve directe qu'il n'y a, lors de la détonation, qu'un seul courant du positif au négatif? Chargez un carreau au positif par-dessous, et par-dessus au négatif; au moment de la saturation séparez-le de l'appareil pour qu'il soit tout-à-fait isolé; enlevez alors l'armure négative (je me sers d'un chapeau d'électrophore); poudrez la surface; faites la détonation par un excitateur recourbé, et une zône entrante ou positive sera tracée sur la poudre : en faisant l'expérience inverse, la zône négative ou sortante le sera sur le côté positif.

L'attraction de la surface négative pour le fluide est si forte, qu'en faisant l'expérience hors du cercle et en éconduisant, par exemple, le fluide positif vers la tringle *E*, planche III, Journal d'août 1806, vous obtenez, sur un carreau interposé entre le sol et la bouteille chargée, la zône sortante; expérience que j'exécute de la manière suivante : je pose un grand carreau, tout garni d'un côté, en communication avec le sol, et qui a une petite garniture sur la surface où je place au centre une bouteille, que je charge en faisant tenir une tringle recourbée en communication directe avec le bois de la table, contre l'armure extérieure de la bouteille, pour que la poudre du carreau ne se dérange pas après la charge; au moment que le disque s'arrête, j'enlève cette tringle et j'éconduis le fluide au moyen d'un guéridon placé sur une colonne de verre où descend la boule *D*; j'y appuie le bout d'un long excitateur, tandis que je porte brusquement l'autre sur le bouton de la bouteille, à l'instant la figure sortante du fluide se dessine sur les entours poudrés de l'armure du carreau. Est-ce, comme M. Lugt le prétend, par le bois, la muraille et le plancher, qui, selon lui, sont les conducteurs invisibles du fluide positif? ou est-ce par attraction élective et divellante du verre sur le fluide terrestre? L'expérience d'une bouteille chargée à l'extérieur positivement, que l'on tient en main par son crochet,

et qu'on place brusquement sur le plancher qui ne donne point de commotion, dût-on ne laisser que trois à quatre pouces d'espace entre les pieds et l'armure, me semble être plus favorable à ma seconde demande. C'est encore là le prothée qui nous échappe, au moment même qu'on croit le saisir....

Si vous chargez un appareil (c'est la cascade ou chapelet masqué) en obligeant le fluide à agir à travers l'épaisseur du carreau, les jets positifs ou entrans vous prouveront le cours du fluide vers le sol, comme font les tuyaux de la première expérience. L'expérience que je rapporte, page 374, même Mémoire de mai 1807, m'a fait essayer si l'air sec ne suppléoit point en quelque sorte au verre ou à la résine, et j'ai chargé deux bouteilles, l'une positivement, l'autre négativement, à deux plaques de deux pieds de diamètre, séparées d'environ cinq à six pouces. Un même nombre d'étincelles suffit que d'un électrophore, dont le chapeau a 14 pouces; mais il faut avoir soin après chaque charge, d'enlever la communication de la plaque négative et d'appuyer ensuite le bouton de la bouteille qu'on veut en charger, avant de toucher avec l'autre bouteille la plaque positive. Cette opération demande deux personnes. Il est possible que cette expérience soit connue, mais je ne la trouve point dans les traités modernes; elle me semble vérifier mes déductions que je fis sur l'expérience citée.

MÉMOIRE

SUR des Météorolites, *ou* pierres tombées du ciel, à Weston, dans la province de Connecticut.

DANS une lettre datée de Connecticut, du 26 décembre 1807, MM. Benjamin, Silliman et James L. Kingsley, ont adressé à MM. Steelle et compagnie, le Mémoire suivant, sur des pierres tombées du ciel, à Weston, dans la province de Connecticut.

Le météore qui tout récemment a été pour plusieurs un sujet d'alarme, et pour tous un sujet d'étonnement, a eu lieu d'abord à Weston, vers six heures un quart, ou six heures

et demie du matin, le lundi quatorze de ce mois. Le temps étoit un peu sombre, les nuages disséminés en masses inégales, étoient les uns opaques et épais, les autres lumineux et en partie transparens; tandis que l'horizon environnant paroissoit d'un bleu azuré. Le long de la partie au nord de l'horizon, on appercevoit un espace de 10 ou de 15 degrés parfaitement clair. Le jour commençoit à poindre, et le ciel n'étoit éclairé que par la lune qui se couchoit alors. Le juge Whender, auquel nous sommes redevables des détails que renferme cette partie de notre Mémoire, et qui sans doute dans ce moment n'a été influencé ni par la frayeur, ni par l'imagination, traversoit un enclos joignant sa maison, le visage tourné vers le nord et les yeux en terre, lorsqu'un éclair, occasionné par la transition d'un corps lumineux, à travers de la partie nord du ciel qui étoit sans nuages, vint éclairer tous les objets environnans, et l'obligea d'y fixer la vue. Il apperçut à l'instant un globe de feu qui passoit alors derrière le premier nuage, lequel étoit noir et obscur quoiqu'il ne couvrît pas entièrement le météore.

On l'appercevoit distinctement dans cette position; il ressembloit au soleil lorsqu'il est enveloppé de brouillards. Partant du nord, il s'avançoit sur l'horizon, dans une direction à peu près perpendiculaire, inclinoit par un très-petit angle vers l'ouest, et divisoit un peu du plan d'un grand cercle par des lignes courbes assez grandes, tantôt d'un côté de ce plan, tantôt de l'autre, mais sans jamais décrire un angle de plus de 4 ou 5 degrés; son diamètre paroissoit être de moitié ou des deux tiers de celui de la lune dans son plein. Cette description paroîtra sans doute vague, mais il ne fut pas possible de donner la dimension exacte de l'angle qu'il décrivoit. Sa progression ne fut pas aussi rapide que celle des météores ordinaires, et des étoiles volantes. Lorsqu'il passoit derrière des nuages moins épais, il paroissoit plus brillant qu'auparavant; se trouvoit-il dans un horizon pur? il en partoit un éclair non pas aussi fort que ceux que le tonnerre accompagne, mais tel que ceux que nous nommons communément *éclairs de chaleur*: sa surface paroissoit convexe.

Dans les espaces où ce météore n'étoit pas enveloppé de nuages trop épais, on appercevoit une queue de forme conique d'un clair pâle. Elle formoit des ondulations et avoit en longueur dix ou douze fois le diamètre du météore. Dans un ciel pur, vers le corps du même météore, une scintillation vive, semblable à celle d'un tison enflammé sur lequel le vent

souffle, se laissoit appercevoir. Il disparut environ à 15 degrés au-dessous du zénith, et au même nombre de degrés à peu près du couchant du méridien. Il ne s'éclipsa pas en un instant, mais il le fit peu à peu, comme un canon rougi au feu que l'on fait refroidir dans l'eau; ce fut seulement avec plus de rapidité.

On ne sentit aucune odeur particulière dans l'atmosphère; on ne vit pas non plus de masses lumineuses se séparer du corps du météore. Tout le temps écoulé entre le moment de son apparition et celui de sa disparition totale, fut de 20 secondes environ.

20 ou 40 secondes après, on entendit du même côté, trois coups forts et distincts, semblables à ceux d'un canon de quatre livres de balle. Ils se succédèrent avec une rapidité telle, que les trois ensemble ne durèrent pas plus de trois secondes. Ces premiers furent rapidement suivis de coups moins forts et sans interruption, semblables au bruit d'un canon qui roule sur un plancher; ils étoient tantôt plus forts et tantôt plus foibles, et ressembloient au bruit d'un chariot qui roule du haut d'une montagne à travers les pierres et les rochers, ou à celui de décharge de mousqueterie que les militaires appellent *feu roulant*. Ce bruit dura autant de temps que le météore en avoit mis dans son apparition, et parut finir dans la même direction que celui-ci étoit parti.

D'autres rapports s'accordent dans la substance avec celui que nous venons d'exposer. Ils n'offrent d'autre différence que dans l'espace du temps, mais cette variation n'est pas matérielle. Quelques-uns ont augmenté le nombre des coups forts, et sans doute que chez plusieurs la frayeur et l'imagination n'ont pas peu contribué à agrandir chaque circonstance de ce phénomène.

La seule chose à cet égard qui ait quelqu'importance, c'est ce qu'a dit M. Elie Staples. Selon lui, lorsque le météore disparut, on vit distinctement un globe de feu faire trois bonds, s'éteindre à chaque bond, et disparoître entièrement avec le dernier.

Tels furent les phénomènes qui se montrèrent à la suite de ce météore. Nous ne donnerons pas la description de ceux qu'il a pu présenter dans d'autres endroits, laissant cette tâche aux personnes plus à même que nous de la remplir. Nous allons entrer ici dans le détail des circonstances qui ont accompagné les explosions, et l'extinction apparente de corps lumineux.

Nous voulons parler de la chute d'une quantité de masses

de pierres dans différens endroits, et principalement dans les environs de la ville de Weston. Ces places, d'après nos recherches, sont au nombre de six. Les plus éloignées étoient à 6 ou 10 milles de distance l'une de l'autre, sur une ligne un peu différente de celle que le météore a parcourue. Il est donc probable que ces masses sont successivement tombées dans l'ordre suivant ; savoir les plus au nord les premières, et les plus au sud les dernières. Nous ne craignons pas d'assurer que les trois principaux endroits où les pierres sont tombées, correspondent aux trois forts coups semblables à celui du canon, et aux trois bonds du météore observés par M. Staples ; quelques-unes de ces circonstances sont communes à tous les cas. Dans chacun d'eux en effet, aussitôt que l'explosion avoit cessé, autant que l'on pût s'assurer de l'instant de la chute des pierres, dans les différentes places, on observa dans l'air un bruit semblable au mugissement des vagues de la mer, ou à celui occasionné par une liqueur que l'on verse sur le feu. Quelques personnes le prirent pour le bruit d'un ouragan ou pour celui d'un boulet de canon dans toute sa rapidité ; tous furent dans l'étonnement et se crurent menacés d'une prochaine catastrophe. On entendoit après cela dans tous les cas un bruit subit et précipité, tel que celui d'un corps pesant qui frappe la terre dans sa chute. Toutes ces pierres, à l'exception d'une seule, furent plus ou moins brisées. Les circonstances les plus importantes de ces cas particuliers, sont les suivantes :

1. La chute la plus au nord eut lieu sur le territoire de Huntington, non loin de Weston, à 30 ou 40 verges à l'est de la grande route de Bridgeport à Newton, dans un chemin de traverse contigu à la maison de M. Merwin Burr, qui se trouvoit sur la grande route, le visage tourné vers sa maison, lorsque la pierre tomba. Le bruit qu'elle occasionna en se brisant sur un rocher de granite fut très-fort. M. Burr étoit tout au plus à 50 pieds de cette pierre. Il se mit aussitôt à la chercher; mais le jour ne paroissoit pas encore, il ne put la trouver qu'au bout d'une demi-heure. Une partie fut réduite en poussière, et le reste brisé en petits morceaux, jetés à la distance de 20 ou 30 pieds. Le rocher de granite, à la place du contact, avoit la couleur foncée du plomb. Le morceau le plus grand qui fût resté n'excédoit pas en grosseur un œuf d'oie. Il étoit encore tiède lorsque M. Burr le ramassa. On peut conclure de toutes les circonstances que nous venons d'exposer, que cette pierre devoit peser 20 ou 25 livres environ.

M. Burr est persuadé qu'il est tombé une autre pierre dans un champ voisin ; il croit aussi qu'une grosse masse de pierres est tombée dans une pièce de terre à peu de distance ; mais on n'en a pas trouvé le moindre vestige. Il est probable que la même pierre dont il a décrit la chute, ainsi que quelques autres masses qui ont pu être tombées au moment, sont parties du même météore lors de la première explosion.

2. La chute des masses tombées à la seconde explosion, paroît avoir eu principalement lieu dans le voisinage de M. William Prince, à Weston, environ à cinq milles au sud de M. Burr. M.Prince étoit encore couché, ainsi que toute sa famille, lorsque, immédiatement après les explosions, ils entendirent un bruit semblable à celui d'un corps pesant qui tombe. Les uns et les autres formèrent sur la cause de ce bruit différentes conjectures peu satisfaisantes. Un trou nouvellement fait à travers le gazon d'une basse-cour, distante d'environ 25 pieds de la maison, leur fit simplement chercher pourquoi ce trou avoit été creusé dans un endroit où il n'en existoit pas ordinairement. Cette famille étoit loin de croire à la possibilité des pierres tombant des nuages. Ils avoient bien, il est vrai, vaguement conjecturé que ce trou pouvoit être l'effet de la foudre ; mais ils n'auroient pas porté plus loin leur attention, si dans le courant de la journée ils n'eussent pas entendu dire qu'il étoit tombé le matin des pierres dans différens quartiers de la ville. C'est alors que vers le soir, en examinant ce trou, ils trouvèrent dans la basse-cour, enfoncée en terre, une pierre qui y étoit tombée. Elle se trouvoit à deux pieds de la surface du sol. Le trou avoit environ 12 pouces de diamètre, et comme la terre étoit molle et à peu près sans pierres, la masse n'avoit presque pas souffert, à l'exception de quelques morceaux que le choc en avoit détachés. Cette pierre pesoit environ 35 livres. D'après les descriptions qu'on nous en a faites, c'eût été sans doute un échantillon magnifique, et les savans regretteront long-temps la perte d'un trésor aussi rare qui fut à l'instant mis en pièces. Il ne resta de cette superbe masse qu'un morceau pesant 12 livres, acheté depuis par Isaac Bronson de Greenfielde, pour l'offrir à l'instruction publique.

Six jours après on découvrit une autre masse à un demi-mille nord-ouest de la maison de M. Prince. La recherche en fut faite par les voisins qui croyoient l'avoir entendu tomber auprès de l'endroit où elle étoit alors enterrée. Elle pesoit de 7 à 10 livres. Ce fut Gédéon Hall et Isaac Fairehild qui la trou-

vèrent : elle étoit en petits morceaux, étant tombée sur une masse ronde détachée d'un rocher, qu'elle fendit en deux, et que le choc mit elle-même en pièces.

Les mêmes personnes nous dirent qu'ils soupçonnoient qu'une autre pierre étoit tombée dans le voisinage, ayant entendu distinctement le coup qui leur avoit paru venir du côté de l'est. De retour à cet endroit, après une excursion de quelques heures dans un autre quartier de la ville, nous apprîmes avec plaisir que leur conjecture s'étoit vérifiée, et qu'ils venoient de découvrir une masse du poids de 13 livres, tombée à un demi-mille nord-est de la maison de M. Prince. Comme elle étoit tombée dans une terre labourée, sans rencontrer de rocher dans sa chute, elle se partagea en deux morceaux, dont l'un possède dans un degré éminent tous les caractères de la pierre : nous l'achetâmes; car cette matière devient aujourd'hui un objet de commerce. Ces bonnes gens prioient le ciel de leur envoyer cette nouvelle espèce de trésor, et qu'il leur fût possible de vendre très-cher leurs pierres à tonnerre. Ce commerce, il faut en convenir, est beaucoup mieux entendu que la méthode presque généralement adoptée par les premières découvertes de ce genre. Frappé de l'idée que ces pierres renfermoient de l'or et de l'argent, on les soumettoit à toutes les expériences de l'ancienne chimie. Le creuset de l'orfèvre, l'enclume et le marteau du forgeron travailloient envain à extraire des richesses qui n'existent que dans l'imagination.

A deux milles sud-est de la maison de M. Prince, au pied de la colline de Talhowa, il est tombé une première masse. M. Ephraïm Porter et sa famille, qui habitent à 40 verges de cet endroit, entendirent distinctement sa chute. Ils appercevoient de l'endroit où ils demeurent, s'élever de la fumée qui leur parut d'abord sortir de la colline, lorsque le choc d'une autre pierre vint frapper leurs oreilles. Comme ils n'avoient jamais entendu parler d'une chose pareille, ils supposèrent d'abord que le tonnerre étoit tombé; mais trois ou quatre jours après, ayant ouï dire qu'on avoit trouvé des pierres dans leur voisinage, ils se mirent à chercher et apperçurent sur la route, à l'endroit qu'il croyoient avoir été frappé de la foudre, une masse de pierres. Elle étoit entrée dans la terre à la profondeur de deux pieds; l'ouverture, qui avoit 20 pouces de diamètre, étoit sur les bords, d'une couleur bleuâtre provenant de la pierre réduite en poussière dans sa chute.

Elle se brisa en plusieurs morceaux d'une grosseur assez forte,

et

et d'après les calculs les plus exacts, on peut croire qu'elle pesoit 20 ou 25 livres.

L'ouverture offroit l'empreinte d'un violent effort, car le gazon étoit contourné et foulé à quelque distance.

Il est probable que les quatre pierres que nous venons de décrire en dernier lieu, furent toutes des effets de la seconde explosion, et l'on peut avec certitude assigner à la même cause celle qu'il n'a pas été possible de retrouver dans les environs du lieu dont il s'agit.

3. Nous voici arrivés à ce que ce phénomène présente de plus étonnant.

Une masse de pierres beaucoup plus pesante que celle que nous venons de décrire, tomba dans un champ appartenant à M. Elie Séely, à 30 verges environ de sa maison. Cette chute fut accompagnée d'une circonstance particulière. M. Elie Staples, homme d'une probité reconnue, qui habite la hauteur dominant le terrein où cette pierre est tombée, a été témoin de la première apparition, de la progression et de l'explosion de ce météore. Après la dernière explosion, un bruit tel que celui d'un tourbillon se fit entendre à l'est de sa maison, et passa aussitôt après au-dessus de son verger, situé sur le penchant de la colline. Dans le même instant, brilla au-dessus du verger un éclair très-vif qui, décrivant une ligne courbe, parut percer la terre. On sentit une secousse et on entendit un bruit semblable à celui occasionné par la chute d'un corps pesant, mais on n'en connoissoit pas la véritable cause; car personne du voisinage n'avoit jamais entendu parler de pierres tombées du ciel. On supposa donc que c'étoit un coup de foudre. M. Séely, qui vint trois ou quatre heures après dans son champ visiter son troupeau, s'apperçut que quelques-uns de ses moutons avoient sauté dans l'enclos contigu, et que tous étoient frappés d'effroi. En continuant son chemin, il vit, non sans surprise, qu'un monceau de terre, nouvellement mis en gazon, avoit été en quelque sorte culbuté, et que la terre paroissoit fraîche comme si elle venoit d'être remuée. Comme il s'avançoit vers cet endroit, il trouva un amas immense de débris d'une énorme pierre, et appela aussitôt sa femme pour la voir.

Des indices non équivoques d'une violente collision se présentèrent à leurs yeux. Le sommet d'un schiste micacé, couché auprès de cette pièce de terre, et s'inclinant un peu comme la colline au sud-est, fut mis en pièces dans une certaine étendue,

par le choc de la pierre qui reçut ainsi une direction encore plus oblique, et s'enfonça à trois pieds de profondeur dans la terre, où elle fit une ouverture de 5 pieds de long sur 4 ½ de large, après avoir lancé à 50 et 100 pieds de distance d'énormes pièces de gazon, des morceaux de terre et de pierre. Quand bien même il n'y auroit eu ni météore ni explosions, ni de témoin de l'éclair et du choc, le seul aspect de cette scène suffiroit pour convaincre l'homme le plus incrédule qu'un corps très-pesant étoit tombé du ciel.

Cette pierre fut brisée en morceaux, dont le plus gros ne l'étoit guère plus que le poing. Ils eurent bientôt été dispersés, car toutes les personnes qui étoient venues visiter la place, s'étoient fait un plaisir de les ramasser. Nous avons effectivement beaucoup de peine à nous procurer des échantillons de ces différentes pierres. On ne peut les obtenir qu'à la longue, à force d'importunités, et en les achetant. D'après les renseignemens que l'on nous a donnés sur la quantité des morceaux de cette pierre, comparée avec sa pesanteur spécifique, nous devons conclure qu'en tombant elle ne devoit pas peser moins de 200 livres. Toutes ces pierres au moment où on les trouva, étoient friables, et pouvoient aisément se briser entre les doigts, surtout au moment où on les tiroit de la terre, car exposées à l'air elles se durcissoient par degrés. Telles furent les circonstances qui accompagnèrent la chute de ces masses singulières. Nous avons nommé un témoin qui vit encore; nous pourrions en citer plusieurs autres; mais les preuves que nous avons déjà accumulées suffiront sans doute pour convaincre tout homme raisonnable. Il ne me reste donc plus qu'à les appuyer de la description minéralogique, et de l'examen chimique de ces mêmes pierres.

Les échantillons provenant des différens endroits sont absolument semblables. L'observateur le plus superficiel prononcera sans hésiter, que ce sont des portions d'une masse commune différente des autres pierres qui se rencontrent sur le globe.

Nous ne nous prononcerons pas sur leur forme, parce qu'on n'a pu obtenir que des fragmens du grand corps de ce météore. Quelques-uns de ces fragmens pèsent une livre, la plupart moins d'une demi-livre, et d'autres ne pèsent qu'une once. Le morceau que M. Bronson a entre les mains, est le plus grand que nous connoissions. Nous en possédons un qui en approche et qui pèse six livres; il est parfait dans toutes ses marques caractéristiques; et nous avons une belle collection d'échantillons

beaucoup plus petits qui peuvent être très-instructifs. Ces morceaux ont dans leurs formes une irrégularité qui provient sans doute de la fracture accidentellement occasionnée par un violent effort. Dans plusieurs néanmoins et surtout dans ceux d'une certaine grosseur, on distingue aisément des portions de la partie extérieure de ce météore.

Ils sont couverts d'une croûte d'un noir clair privé d'éclat, et bordés par une grande ligne courbe irrégulière qui paroît avoir renfermé la masse. Cette ligne courbe n'est rien moins qu'uniforme; on y rencontre quelquefois des concavités telles que celles que présente une substance molle et flexible quand on la presse. La surface de la croûte est rude comme de la peau de chien de mer apprêtée, ou comme du chagrin; elle donne des étincelles sous le briquet. Certaines portions de ces pierres sont couvertes d'une croûte noire qui ne paroît pas avoir formé partie de l'extérieur de ce météore, mais qui a été produite intérieurement à la suite de crevasses et de fêlures occasionnées sans doute par l'intensité de la chaleur à laquelle le corps paroît avoir été exposé. La pesanteur spécifique de la pierre est de 3, 6, l'eau étant à 1. Sa masse est de couleur de plomb; elle est parsemée de masses distinctes de la grosseur d'une tête d'épingle, sur un diamètre d'un ou deux pouces. Plusieurs de ces masses sont presque blanches, et ressemblent souvent aux cristaux de feldspath que l'on trouve dans quelques variétés de granit et dans cette espèce de porphyre connue sous le nom de *verd antique*.

La texture de cette pierre est grenue et semblable à la poussière qui sort des pierres. Elle ne peut pas se broyer sous les doigts, mais elle se casse irrégulièrement sous le marteau.

En observant la masse on apperçoit distinctement trois espèces différentes de matière.

1°. La pierre est parsemée de masses globuleuses noires, dont la plupart sont de forme sphérique; chez quelques-unes elle est oblongue et irrégulière. Les plus grandes sont de la grosseur d'un œuf de pigeon. On peut les détacher avec un instrument de fer pointu, et elles laissent un creux dans la pierre. L'aimant ne les attire pas; elles se brisent sous le marteau.

2°. On y peut observer des masses de pyrites jaunes, parmi lesquelles plusieurs ont le brillant de l'or, et s'apperçoivent aisément à l'œil.

3°. Toute la pierre offre des points métalliques. Plusieurs sont visibles à l'œil et paroissent en grand nombre. Leur couleur

est blanchâtre, c'est ce qui les a fait prendre d'abord pour des parcelles d'argent. Ils paroissent malléables, surtout avec le fer et le nickel.

4°. La masse de couleur de plomb qui réunit tous ces objets, a déjà été décrite, et s'étend sur la plus grande partie de la pierre. Aussitôt qu'on l'expose à l'air, elle se couvre d'une multitude de taches rougeâtres qui ne paroissent pas au moment de la fracture, mais sont évidemment occasionnées par la rouille du fer.

Enfin cette pierre a été analysée dans le laboratoire de notre Collége, d'après les procédés d'Howard, de Vauquelin et de Fourcroy. Cette opération s'est faite à la hâte et uniquement pour donner au public connoissance de ce phénomène. Les proportions exactes de cette analyse demandent beaucoup plus de temps pour être transmises aux savans. Il suffit pour le commun des lecteurs de savoir que cette pierre paroît être composée des substances suivantes :

La silice, le fer, la magnésie, le nickel et le soufre.

Les deux premières en forment la plus grande partie; la troisième y est en moindre quantité que les deux autres. La quatrième est probablement encore moindre. Quant au soufre, il existe dans une quantité foible mais indéterminée.

Le fer est presque tout entier dans un état parfait de métal. La pierre attire l'aimant par tous ses points. Si on la pulvérise, l'aimant enlève une très-grande quantité de cette poudre. On peut en extraire des parties de fer métallique assez grandes pour les soumettre au marteau. On trouve dans les pyrites un peu de fer combiné avec le soufre, et probablement une plus grande quantité de ce métal est combinée avec le nickel.

Nous observerons que cette description s'accorde parfaitement avec toutes celles qui existent déjà, en grand nombre, de corps semblables tombés dans d'autres contrées, à différentes époques, et avec des échantillons que nous avons eus sous les yeux de pierres tombées dans l'Inde, en France et en Ecosse. L'analyse chimique prouve aussi que leur composition est la même; et il est reconnu des minéralogistes et des chimistes, que parmi les productions multipliées de la terre, il ne s'en est jamais trouvé de pareilles. Ces considérations, jointes aux faits que nous allons citer, mettent hors de tout doute le phénomène de Weston.

Des pierres tombant des nuages sont un événement arrivé fréquemment en Europe, en Asie, et dans l'Amérique mé-

ridionale. Les savans ont pendant long-temps rejeté les récits qu'on en faisoit, comme marqués au coin de l'ignorance et de la superstition. Depuis un petit nombre d'années néanmoins des faits multipliés ont démontré l'existence de ces phénomènes, de manière à triompher de l'incrédule le plus opiniâtre. Il est reconnu aujourd'hui que non-seulement ils ont eu lieu dans les temps modernes, mais encore que tout ce que les historiens anciens en racontent porte le sceau de l'authenticité. Comme c'est la première fois qu'on a entendu parler, dans cette partie de l'Amérique, de pierres tombées du ciel, nous croyons devoir, tant à ceux qui n'ont prêté qu'une bien légère attention à ce phénomène, qu'aux personnes qui hésiteroient encore à en admettre l'existence, le détail succinct d'événemens semblables qui ont eu lieu dans d'autres pays, avec les preuves qui viennent à l'appui.

Le 7 novembre 1492, à Ensisheim, dans la Haute-Alsace, une pierre pesant 260 livres, tomba de l'atmosphère. Tous les écrivains contemporains s'accordent à dire que le même jour, entre onze heures et midi, on entendit à Ensisheim une forte explosion, et que bientôt après on vit tomber cette pierre dans un champ à peu de distance de la ville. On la voyoit, il n'y a pas encore long-temps dans l'église paroissiale d'Ensisheim.

En 1762, deux pierres tombèrent auprès de Véronne : l'une d'elles pesoit 200 livres, et l'autre 300 livres. 3 ou 400 personnes furent témoin de cet événement.

En 1790, le 24 juillet, une pluie de pierres tomba auprès d'Agen, dans la Guyenne. Sur les 9 ou 10 heures du soir environ, on apperçut un météore qui parcouroit l'atmosphère avec une rapidité incroyable. Bientôt après on entendit une forte explosion immédiatement suivie d'une forte pluie de pierres, qui se fit sentir dans une très-grande étendue de pays à la ronde.

Au mois d'avril 1802, la même chose arriva à l'Aigle. M. Biot, membre de l'Institut national de France, qui se rendit sur les lieux pour constater le phénomène, en a vu les effets. Ecclésiastiques, militaires, et laboureurs, hommes, femmes et enfans, tous s'accordent à rapporter cet événement au même jour, à la même heure et à la même minute. Ils disent avoir vu les pierres descendre le long des toits des maisons, fracasser les branches des arbres, et rebondir en tombant sur le pavé. Ils disent avoir vu la terre fumer autour d'elle, et que ces pierres étoient encore chaudes au moment où ils les ramassèrent. Les

collections minéralogiques formées avec le plus grand soin dans cet endroit, n'en contiennent aucune de cette espèce. Celles qui s'y trouvent aujourd'hui datent de l'époque de ce météore.

Depuis 15 ans on a vu de semblables phénomènes accompagnés des mêmes circonstances, avoir eu lieu en Portugal, en Bohême, en France, dans la Grande-Bretagne, dans l'Inde et dans l'Amérique méridionale.

Les savans ont émis sur ce point différentes opinions. Quelques-uns les ont supposées des pierres ordinaires frappées de la foudre, et que celle-ci avoit fondues en partie. Mais cette théorie n'a pas trouvé jusqu'ici beaucoup de partisans. Une hypothèse moins imaginaire, c'est que ce sont des masses de matière lancées par les volcans; mais elle est encore susceptible d'objections sérieuses. Ces sortes de corps ne se trouvent pas auprès des cratères des volcans, et l'on ne sache pas que ceux-ci en vomissent de semblables. Dans plusieurs circonstances ils sont tombés à plusieurs centaines et même à plusieurs milliers de milles des volcans connus. M. Edouard King suppose que ces substances sortent des volcans non en masses solides, mais en cendres ou en poussière. Les cendres, selon lui, en descendant d'un nuage, se condensent, prennent feu et produisent de fréquentes explosions. Il prétend encore que les pyrites métalliques qui sont en fusion se cristallisent et se consolident sur-le-champ, tombent en masses sur la terre. Cette explication présente évidemment des difficultés beaucoup plus grandes que celles qu'il cherche à écarter. Je ne répondrai à ces hypothèses qu'en citant le phénomène qui parut à Sienne en 1794. Dans cette circonstance on vit les pierres tomber non d'un météore mouvant, mais d'un nuage lumineux. D'autres savans donnent à ces pierres une origine encore plus extraordinaire, ils prétendent qu'elles sortent de la lune. En admettant que des corps puissent être lancés hors de la sphère de l'attraction de la lune, ils doivent décrire autour de la terre une section conique, et alors toutes les difficultés qui accompagnent l'hypothèse précédente, sont les mêmes pour celle-ci. Au reste ce sujet est encore enveloppé des plus épaisses ténèbres, et tant que nous n'aurons pas un plus grand nombre de faits et des observations plus exactes, il nous sera impossible de l'expliquer.

SUITE de la réponse de J.-C. Delamétherie, à C.-P. Lasteyrie, sur la classification des gommes, des gommes-résines, et des resines (1).

Je vous ai dit, mon cher ami, au commencement de cette lettre, que vous pouviez classer vos gommes, gommes-résines, et résines, de la même manière que les minéralogistes classent les minéraux. *Quoique vos substances n'affectent point de forme cristalline régulière*, ni qu'on n'y puisse *distinguer de molécule intégrante régulière*, leurs autres caractères sont suffisans pour les reconnoître et pour servir de base à une classification méthodique. Je vous ai cité cinq substances minérales, l'*anthracite*, le *bitume*, la *houille*, le *jayet* et le *succin*, dont on fait autant d'*espèces minérales distinctes*, quoiquelles ne cristallisent point, ni qu'on y puisse distinguer de molécules régulières intégrantes.

Si je ne vous ai parlé d'abord que de ces cinq espèces minérales, c'est à cause de leur analogie avec les résines, les gommes, les gommes-résines dont nous nous occupions. Mais vous savez qu'il y a un grand nombre d'autres minéraux que M. Haüy a classés parmi *les véritables espèces*, quoiqu'il n'y eût apperçu alors *ni molécule intégrante régulière*, ni *forme cristalline régulière*. Je vais vous les rappeler avec les noms des tomes et des pages de son Ouvrage.

Pharmacolith	tom. 2, p.	293
Gadolinite	tom. 3, p.	141
Lazulite....................		145
Asbeste....................		245
Platine....................		368
Mercure natif....................		424
Plomb natif....................		450
Plomb arsenié....................		464
Nickel arsenical....................		515
Nickel oxidé....................		516
Cuivre muriaté....................		560
Cuivre carbonaté vert....................		571

(1) Voyez le dernier cahier de ce Journal, page 297.

Fer carburé (plombagine)....... tom. 4, p.	98
Fer oxidé (hématite)...........	104
Fer azuré.....................	119
Fer chromaté..................	129
Etain sulfuré.................	154
Bismuth oxidé.................	194
Cobalt oxidé noir.............	214
Cobalt arseniaté..............	216
Arsenic natif.................	220
Antimoine hydro-sulfuré........	276
Urane oxidulé.................	280
Tellure natif.................	325

Depuis l'impression de cet Ouvrage, l'auteur a reconnu comme espèces minérales,

L'acide sulfurique [Lucas] (1), pag. 240.

L'acide boracique [*ibid.*], pag. 240.

Voilà donc vingt-six substances minérales, et les cinq combustibles précédemment cités, c'est-à-dire trente-une dont l'auteur fait autant d'*espèces minérales*, qu'il ne distingue que par les *caractères extérieurs*, les *caractères physiques*, et les *caractères chimiques*.

Tout ce qu'on a écrit contre les caractères extérieurs, vous disois-je, est détruit par ces faits. Plusieurs minéraux n'affectent point de formes régulières, ni on ne peut y distinguer de molécules intégrantes régulières; cependant on les reconnoît pour des espèces. Donc les espèces minérales peuvent être déterminées par les caractères extérieurs, les propriétés physiques, et les principes chimiques; mais vous savez, mon ami, jusqu'à quel point va l'esprit de parti.

Mais, dit-on (2), il n'y a que

Les minéraux simples dont nous pouvons avoir les molécules, qui donnent des ESPÈCES DE RIGUEUR, ET QUI APPARTIENNENT VRAIMENT *à la science.*

Les minéraux dont la molécule se dérobe à nos recherches, ne sont pas des *espèces de rigueur :* ce sont seulement des *espèces qui appartiennent à la nature.*

---

(1) Tableau méthodique des espèces minérales, etc., par Lucas.
(2) Annales de Chimie française, janvier 1808, pag. 32.

Je

Je réponds que *le naturaliste ne reconnoît que les espèces qui appartiennent à la nature*, et il pense que les espèces qui *appartiennent à la nature, appartiennent à la science.*

Certainement le *mercure natif*, par exemple, est une véritable espèce minérale *qui appartient à la nature*, et si on pouvoit adopter cette dénomination *des espèces de rigueur*, il doit être mis au nombre.

Nota. On m'a objecté que j'avois donné à tort le nom de *polierschiffer* (cahier précédent, page 312) à la substance dans laquelle se trouve la ménilite.

Je réponds que c'est le nom que lui a donné Klaproth, et on la retrouve dans la traduction française de ses Œuvres, par Tassaert, vol. 2, pag. 16, sous ce nom :

Analyse du schiste à polir de Ménil-Montant.

L'ÉLECTRICITÉ,

SA CAUSE, SA NATURE, SA THÉORIE; LE GALVANISME, LE MAGNÉTISME.

PAR M. LIMES.

Ignis ubique latet.

A Paris, de l'Imprimerie de SCHERFF, rue des Bons-Enfans; *Et se vend*, chez LEVACHER, rue du Hurepoix, n° 3, au bout du quai des Augustins, près le pont St.-Michel. 1808.

EXTRAIT.

JE n'ai point eu pour objet, dans cet Ouvrage, dit l'auteur, de composer un livre élémentaire. Je suppose que ceux de mes lecteurs qui en prendront connoissance, sont familiers avec ce qui a été écrit, dans un grand nombre de livres de physique, sur l'*électricité*, sur le *galvanisme*, sur le *magnétisme;* que les principaux phénomènes électriques ne leur sont point

étrangers. Il s'agit ici de la cause qui produit tous ces effets, de la nature du fluide qui en est l'agent; enfin, de l'application de cette connoissance à l'explication des divers phénomènes, de ceux même qui offroient en apparence les faits les plus difficiles à concilier.

Les physiciens, dit l'auteur, ont imaginé différentes théories pour expliquer ces divers phénomènes de l'électricité, du galvanisme et du magnétisme.

Les uns, et c'est le plus grand nombre, ont eu recours à un seul fluide.

Les autres ont eu recours à deux fluides.

Mais une erreur bien étonnante dans laquelle sont tombés non-seulement les physiciens à deux fluides électriques, mais en grande partie ceux qui n'en ont admis qu'un seul, c'est qu'ils ont regardé le fluide électrique à la vérité existant dans tous les corps, mais comme un être accidentel, isolé, et qui n'étoit dans les corps que pour produire les effets électriques, lorsque l'occasion s'en présenteroit, lorsque les circonstances propres au développement de l'électricité auroient lieu. Assurément une pareille idée du fluide électrique est bien peu d'accord avec le génie de la nature.

« Dans la matière commune, dit Franklin, il y a, générale- » ment parlant, autant de matière électrique qu'elle peut en » contenir dans sa substance. » C'est donc la substance de chaque corps, la nature de chaque corps qui est dans un rapport avec le fluide électrique analogue à cette substance. Ces vérités seront bien mieux senties, si l'on rapproche de ce qu'on vient de lire, ce que dit encore Franklin, au sujet de la bouteille de Leyde. « En supposant (1), par les raisons ci-dessus, » parag. 8, 9, 10, qu'il n'y a pas plus de feu électrique dans la » bouteille, après sa charge qu'auparavant, combien grande ne » doit pas être sa quantité dans cette petite portion de verre? On » seroit tenté de croire qu'il fait partie de sa *nature* et de son » *essence*. Peut-être que si la quantité requise de feu électrique » retenu par le verre, avec tant d'opiniâtreté, en étoit séparée, » il cesseroit d'être verre : il pourroit bien perdre sa transpa- » rence, ou son éclat, ou son élasticité; .... il n'est pas in- » croyable qu'on puisse trouver, dans la suite, des expériences » qui conduisent à cette DÉCOUVERTE. »

---

(1) *Expériences et Observations faites sur l'électricité*, p. 83.

C'est de cette découverte importante, entrevue par Franklin, mais sur laquelle il ne s'est pas expliqué d'une manière plus positive, sur laquelle il n'a émis que des idées vagues et indéterminées, c'est de cet objet, dis-je, qu'il faut maintenant s'occuper. On conçoit aisément que c'est en étendant cette vue sur tous les corps de la nature, sans se borner uniquement au verre, que nous arriverons plus sûrement au résultat qui est l'objet de nos recherches. Voyons donc s'il n'existe pas, dans tous les corps, un être qui y joue un *rôle nécessaire* et qui soit capable tout à la fois de produire les phénomènes électriques.

Plus on réfléchit sur la première partie de cette question, plus on croit entrevoir qu'il n'y a que le calorique qui soit dans ce cas. Le calorique existe dans tous les corps (1). C'est une vérité reconnue et incontestée. Le calorique y joue aussi un rôle nécessaire. Sans le calorique toutes les molécules de la matière se toucheroient immédiatement. C'est le calorique qui fait équilibre avec l'attraction moléculaire. Le calorique, par la répulsion qu'il exerce sur les parties de la matière, les tient à la distance convenable et analogue à la forme de leurs parties élémentaires, qui leur permet ainsi de s'arranger, de se disposer, pour produire toutes les formes et toutes les figures variées qu'ils affectent.

Examinons maintenant si le calorique est capable de produire tous les phénomènes électriques. Sans doute, si l'on ne considère le calorique que de la manière qu'il se présente à nous le plus ordinairement, on se trouvera arrêté à chaque pas, pour déterminer comment il est la cause de certains phénomènes électriques, qui ont souvent des apparences si éloignées, que ce qui a produit les uns, semble n'avoir pu produire les autres. Mais cette diversité ne tient-elle pas plutôt à la mobilité, à la diversité du calorique lui-même? C'est une réflexion qui n'a pas, sans doute, été assez approfondie. Crawford, le malheureux Lavoisier, dont les sciences éplorées regretteront à jamais la perte, Laplace, son digne et savant collaborateur, nous ont fait connoître, par des expériences aussi ingénieuses qu'intéressantes (2), que les corps avoient des capacités différentes pour

(1) Le feu commun est dans tous les corps, plus ou moins, aussi bien que le feu électrique. Peut-être ne sont-ils l'un et l'autre que les modifications du même élément. FRANKLIN, *Expér. et Observ. sur l'Elect.*

(2) Voyez les deux articles *calorique* et *lumière* du *Système des con-*

le calorique; que les corps, à la même température, ne contenoient pas les mêmes quantités de calorique; ensorte que, pour faire ressortir cette propriété inhérente à tous les corps, on s'est vu forcé d'admettre, comme deux espèces de calorique, ou plutôt deux manières d'être du calorique, l'un qui a porté le nom de *calorique sensible*, parce qu'il fait impression sur nos sens, et qu'il indique leur température; l'autre, qui a été nommé *calorique latent*, parce qu'il échappe à nos sens, et qu'il sert à produire dans les corps cet équilibre qui existe entre lui et l'attraction moléculaire. Cette distinction importante va trouver une application heureuse dans l'étude et la théorie des phénomènes électriques. Elle va nous donner la solution de ce grand problême de physique qui s'est dérobé pendant plusieurs siècles à la sagacité des physiciens.

Puisque le calorique latent existe dans tous les corps, dans des proportions inégales, si ce calorique de deux corps différens est mis en contact avec lui-même, soit par le frottement, soit par le contact intime de deux corps polis, alors la tendance qu'il a, comme tous les fluides, pour se mettre en équilibre, doit le forcer à abandonner, en partie, le corps qui en contient davantage, pour se porter sur celui qui en a moins. Dans ce cas, le corps qui en a cédé à l'autre, se trouve en contenir moins qu'il n'en contenoit à l'état naturel; alors il est électrisé, et il l'est en moins. Celui qui, au contraire, a reçu la quantité de calorique que l'autre a perdue, a aussi été électrisé, et il l'a été ce qu'on appelle *en plus*, quoique cette expression ne soit pas convenable; car, dans les deux cas, ainsi qu'on le fera voir bientôt, les deux corps électrisés perdent de leur fluide électrique propre : celui qui est électrisé positivement, moins que celui qui est électrisé négativement.

Mais peut-on placer deux corps dans cette circonstance, dans cette position que leur calorique latent puisse et soit forcé d'obéir à l'équilibre des fluides? Oui, sans doute; et si tous les corps ne donnent pas à tout instant entre eux des signes d'électricité, c'est qu'ils ne se constituent que peu fréquemment dans ces circonstances, ou que la différence de leur calorique latent n'est pas toujours assez grande, ou que leur communication n'est pas assez intime, leur contact assez immédiat.

---

noissances chimiques, ouvrage excellent, véritable Encyclopédie chimique, fécond en grands apperçus, où le génie trouvera le germe d'un grand nombre de découvertes.

Si vous présentez deux métaux différens et dépolis l'un à l'autre, point d'électricité de produite; mais si ces métaux sont parfaitement polis, si dans cet état on les met en contact l'un avec l'autre, alors le *calorique latent* de ces deux métaux entrant sans intermédiaire en communication, il s'en fait un départ entre les deux métaux, de manière que, si tout-à-coup on les sépare en les tenant isolés, ils se trouvent à l'état électrique, l'un en plus (comme on le dit très-improprement) et l'autre en moins, et voilà le principe du galvanisme.

Le frottement d'un corps avec un autre n'est également autre chose qu'un contact plus immédiat; donc, dans ce cas, si les deux corps frottés ont des quantités de calorique latent assez différentes, il doit s'en faire un partage analogue à celui qui a eu lieu entre les deux métaux polis et placés au contact. Donc ces deux corps frottés se sont ainsi constitués à l'état électrique, l'un en plus (1), l'autre en moins; et voilà l'électricité ordinaire.

On voit déjà, même avant d'entrer dans de plus grands développemens, que le calorique, non le *calorique sensible*, mais le *calorique latent*, celui qui fait équilibre avec l'attraction moléculaire, peut produire les phénomènes électriques et galvaniques; car le galvanisme n'est qu'une seconde espèce dans le genre électricité : donc la seconde partie de la question est aussi résolue. Le calorique latent réunit toutes les conditions qui étoient nécessaires pour qu'il pût être l'agent de l'électricité : il est donc cet agent lui-même.

Quelque rigoureuse que soit cette conséquence, on sent bien cependant qu'afin que tous les doutes soient dissipés, il faut faire l'application de la connoissance que nous venons d'acquérir aux phénomènes électriques, et voir si leur explication en devient facile et naturelle; si toutes les difficultés qui, dans certains cas, ont arrêté les physiciens, sont levées; si les anomalies, les contradictions apparentes s'évanouissent, et rentrent dans la classe des phénomènes ordinaires et connus; enfin, si tout ce qui a rapport à l'électricité porte et reçoit de cette idée ce caractère de conviction et de lumière, apanage et garant toujours sûr de la vérité.

Je commencerai d'abord par bien préciser ce qu'on doit entendre par *électricité*, par *fluide électrique*. A l'état naturel, les corps sont en équilibre entre eux et avec eux-mêmes. Leur calorique latent est en état d'équilibre avec l'attraction de leurs

(1) Le mot *plus* n'est pas exact, comme nous l'avons déjà observé.

molécules; leur électricité ne se manifeste que lorsque ce dernier équilibre est détruit. C'est dans ce cas que le *calorique latent* prend le nom de *fluide électrique*, non qu'il s'opère aucun changement en lui-même, mais parce qu'il donne lieu à des phénomènes dont on a désigné l'ensemble sous le nom générique de phénomènes électriques. Le mot *électricité* ne veut dire qu'un changement, qu'un dérangement d'équilibre dans les corps, dus à un défaut (1) de calorique latent intérieur, d'où résultent les phénomènes qu'on appelle électriques, ou, ce qui est la même chose, qui naissent de ce défaut de calorique latent intérieur.

Avant d'en venir à l'explication de cette circonstance de l'équilibre des corps, lorsqu'ils sont à l'état naturel, il est indispensable de présenter quelques considérations particulières, qui trouveront leur application dans tous les phénomènes de l'électricité.

Puisque le fluide électrique, d'après ce que nous avons dit, est le *calorique latent* des corps, il a une faculté répulsive qui est de l'essence même du calorique, comme tout le monde sait. Donc si on électrise un corps positivement, par exemple, lorsque le fluide arrive sur ce corps, il exerce une répulsion sur toutes les parties de sa surface. Cette répulsion produit donc une action opposée à celle que le calorique latent du corps exerce en sens inverse dans son intérieur, pour maintenir l'équilibre entre lui et l'attraction moléculaire. Donc cette dernière doit devenir prédominante, et, par suite de sa supériorité, pousser au-dehors du corps une partie de son calorique latent analogue à la force acquise par l'attraction moléculaire, au moyen de l'électricité. Le même effet a lieu lorsqu'on électrise un corps négativement, quoique par une combinaison un peu différente. Supposons que dans le frottement de deux corps ou dans le contact de deux métaux, la quantité de fluide électrique ou de calorique latent de l'un d'eux, soit représentée par 100, et celle de l'autre par 40 : la différence est 60. C'est cette différence qui sort du corps 100, et qui se porte à la surface des deux corps qui, par-là, se trouvent l'un et l'autre à 40. Maintenant si on sépare ces deux corps, la différence 60 qui se trouvoit à leur surface, se partage de manière que le corps qui avoit 40 de fluide, en prend 30 qui se répandent à sa surface, et l'électrisent positi-

(1) On verra tout-à-l'heure qu'il y a perte de *calorique latent*, dans le cas d'électricité positive, comme dans celui d'électricité négative.

vement. Le corps qui avoit 100 de fluide en garde 30, qui constituent son atmosphère électrique, et ne peuvent rentrer, du moins instantanément, dans le corps, puisque la force moléculaire qui a acquis une force comme 60, lutte avec plus d'avantage contre ces 30. L'expérience avoit déjà fait voir qu'un corps électrique négativement avoit ce qu'on appeloit une sphère d'activité. Mais une sphère d'activité est une qualité positive : or une qualité positive ne peut jamais être le produit d'un être négatif. Ainsi l'expérience avoit déjà appris, quoiqu'on n'en vît pas la raison, qu'autour du corps électrisé négativement, il devoit y avoir une atmosphère électrique réelle, comme dans le corps électrisé positivement.

Mais que devient ce calorique latent, poussé au dehors par le fait de l'électricité positive ou négative? Dans le premier cas, ce calorique forme autour du corps une atmosphère électrique qu'on a connue sous le nom de sa sphère d'activité, et qui est prête à rentrer dans le corps pour rétablir l'équilibre préexistant entre l'attraction moléculaire et le calorique latent, aussitôt que la force comprimante aura cessé, par la cessation de l'état électrique du corps électrisé positivement, ou par sa réunion à un corps électrisé négativement. Dans le second cas, c'est-à-dire, lorsque le corps a été électrisé négativement, une partie du calorique latent du corps s'est portée sur celui qui a mis le précédent à l'état électrique négatif; et une autre partie est autour du corps formant l'atmosphère électrique de ce corps électrisé négativement, et prête à y rentrer aussitôt que la prédominance de l'attraction moléculaire aura été affoiblie ou détruite par une cause quelconque. On voit donc que, dans les deux cas, d'électricité positive ou d'électricité négative, les corps électrisés perdent réellement une partie de leur calorique latent, ou de leur fluide propre.

Un préjugé malheureusement trop enraciné chez beaucoup de physiciens, et qui a acquis pour eux presque *force de vérité*, c'est qu'ils croient que le fluide électrique agit à *distance*. C'est une très-grande erreur. Elle provient de ce que la nature du fluide électrique et sa manière d'agir leur étoient inconnues. On s'est apperçu qu'un corps électrisé agissoit à une distance, *pourtant déterminée*, sur un corps qui ne l'étoit point; et comme on n'a rien apperçu dans l'intervalle de ces deux corps, on en a conclu que le fluide électrique agissoit à distance. L'intervalle qui séparoit ces deux corps a été appelé la *sphère d'activité* du corps électrisé. Nous venons de faire voir que la

répulsion qu'exerce le fluide électrique à son arrivée sur la surface d'un corps, en rendant son attraction moléculaire supérieure à la répulsion qu'exerçoit dans l'intérieur le fluide propre du corps, lui fait pousser au dehors une partie de ce dernier fluide. La distance à laquelle s'étend le fluide exhalé de tous les points du corps est proportionnée à l'intensité de la compression, et à la quantité de fluide contenu dans le corps électrisé, qu'on sait n'être pas la même dans tous les corps. C'est ce fluide exhalé de tous les pores du corps, qui constitue ce que nous appelons son atmosphère électrique. Si cette atmosphère n'est pas visible, c'est que le fluide sortant dans un très-grand état de division, ne peut pas prendre le caractère de lumière, comme on le verra quand nous traiterons de la lumière électrique; mais son existence n'est pas moins réelle. Il n'est donc pas étonnant que si on met un corps dans ce que nous appelons cette atmosphère, ce fluide exerce une répulsion sur le corps plongé dans cette atmosphère. On voit donc qu'on ne peut pas dire que le fluide agisse à distance. On oppose, pour preuve de cette assertion, que si l'on met un corps dans un vase de verre qu'on sait être *isolant*, lequel vase soit plongé dans la sphère d'activité d'un corps électrisé, le corps, quoiqu'isolé, puisqu'il est dans le vase isolant, s'électrise. Rien n'est plus simple que l'explication de ce fait, qu'on cite avec tant d'avantage pour prouver que le fluide électrique agit à distance.

Nous observerons d'abord que, pour que le phénomène ait lieu, il faut que le vase soit plongé dans ce que les physiciens appellent la sphère d'activité du corps électrisé, que nous avons dit n'être que l'atmosphère électrique de ce corps. Cette atmosphère agissant sur la surface extérieure du vase, y produit le même phénomène que celui qui se passe sur une bouteille de Leyde, qu'on veut charger par sa partie extérieure. On sait qu'afin que la charge sur cette partie s'opère, il faut que la surface intérieure puisse perdre. Donc, s'il y a dans ce vase un corps qui puisse recevoir ce que la surface intérieure de ce vase peut perdre, la surface extérieure pourra se charger. Donc le corps plongé dans le vase aura été électrisé. Ce qui induit en erreur sur ce phénomène, c'est qu'on regarde le verre comme un isolant parfait, tandis qu'il ne l'est que jusqu'à un certain point. S'il étoit un isolant parfait, la bouteille de Leyde ne pourroit se charger dans aucun cas.

La plupart des idées qu'on a eues jusqu'ici de l'électricité,

et

et de la manière d'agir du fluide électrique, étant erronées, et ces idées ayant établi des préjugés qui sont comme en possession des esprits, il sera très-difficile à certaines personnes de se défaire de ces idées quoiqu'évidemment fausses. On convient que l'hypothèse des deux fluides, quoique paroissant expliquer un certain nombre de faits, ne porte point ce caractère de vérité qui permette d'en admettre l'existence. On trouve que l'opinion de Franklin, quoique plus simple, et par conséquent plus conforme au génie de la nature, laisse cependant des lacunes, du moins apparentes. Nous avons fait voir que cela tenoit à ce que ne connoissant ni la nature de ce fluide, ni sa manière d'agir, on s'étoit trouvé entraîné ou à de fausses inductions, ou, comme Æpinus, à des résultats contraires à des lois bien connues de la nature. Ainsi, les bons esprits, pénétrés de ces deux vérités, ne pourront se refuser à connoître le fluide électrique dans le *calorique latent* des corps; ils verront dans la manière dont ce calorique agit sur les corps, l'explication facile et naturelle, et comme la clef des phénomènes électriques; et ils seront surement les partisans les plus zélés d'une théorie qui dissipe ainsi tous les nuages dont cette science étoit enveloppée.

Attractions et répulsions électriques.

Le phénomène des attractions et des répulsions électriques, a, dit-on, été l'écueil des théories où l'on n'a admis qu'un seul fluide. On s'est plu à ajouter que l'admission des deux fluides écartoit toute difficulté. Sans vouloir entrer dans des détails à cet égard, je me bornerai à dire que l'explication qui en a été tirée, est loin d'avoir ce degré d'évidence qui porte la conviction dans tous les esprits, puisque d'autres physiciens (1)

---

(1) « Dans le discours de l'an passé (dit le savant rédacteur du *Journal de Physique* de janvier 1808, p. 65), j'ai fait voir que l'hypothèse de » Symmer, qui suppose deux fluides électriques, est contraire aux principes » généraux de la physique; car il suppose que les fluides homogènes de » deux corps électrisés se repoussent, tandis que leurs fluides hétérogènes » s'attirent, au lieu que le principe général en physique et en chimie est » celui-ci : *simile simili gaudet; les corps semblables s'attirent, les corps* » *différens se repoussent.* J'ai fait voir cette année que l'hypothèse des » deux fluides ne donne pas une explication satisfaisante des attractions » et des répulsions électriques : car on dit que les petites boules de sureau » placées l'une auprès de l'autre ne s'éloignent, lorsqu'on les électrise, » que parce que le fluide vitré de l'une, par exemple, repoussé par le fluide » vitré de l'autre, glisse sur la balle, et refoule l'air qui est à sa partie » postérieure. L'air qui est à sa partie antérieure agit alors sur cette balle,

ont cru démontrer que loin de satisfaire aux phénomènes, ces derniers avoient lieu dans des circonstances où l'air à qui on faisoit jouer un rôle dans cette explication, ne pouvoit y concourir en aucune manière, comme lorsque l'expérience se fait dans le vide de la machine pneumatique; mais que, même en supposant le concours de l'air, il devroit arriver précisément le contraire de ce qu'on dit devoir se passer. Cette critique, fût-elle un peu sévère, n'en prouveroit pas moins que l'hypothèse des deux fluides n'a pas une application si heureuse dans ce cas, que l'explication qui en résulte porte avec elle cette irrésistible évidence qui la mette à l'abri de toute atteinte : eh! comment cela pourroit-il être, puisqu'on étoit si loin de la vérité ?

Supposons d'abord qu'en présence et dans la sphère d'activité d'un corps électrisé positivement, on place un corps léger à l'état naturel; on doit concevoir que l'atmosphère du corps électrisé positivement, dans laquelle le corps léger est plongé, en exerçant une répulsion en tout sens, suspend ou détruit l'effet de l'attraction terrestre sur ce corps léger, ainsi que cela a lieu, par exemple, pour les corps poussés de bas en haut par une force supérieure à celle de la gravitation; dans ce cas, l'effet particulier de l'attraction du corps électrisé positivement sur le corps léger, s'exerce librement dans toute son intensité; donc le corps léger doit céder à cette attraction. Le même effet d'attraction a lieu pour un corps électrisé négativement à l'égard d'un corps léger. Cette identité d'effet dû à la même cause, prouve assez qu'il n'est dû qu'à une force qui détruit momentanément celui de l'attraction terrestre. Par conséquent, dans les deux cas, le corps léger doit s'approcher jusqu'au contact du corps électrisé. Il doit donc se faire un partage entre les deux corps, du fluide électrique du corps électrisé. Les deux corps ont donc alors chacun leur atmosphère électrique qui, réagissant l'une sur l'autre par leur tension réciproque, donne lieu à la répulsion. Ainsi, un corps léger plongé dans l'atmosphère d'un autre corps beaucoup

---

» et la chassant en avant, l'éloigne de l'autre : or cette explication n'est » pas satisfaisante. 1° L'expérience réussit dans le vide de la machine pneumatique comme dans l'air; 2° les petites balles, au lieu de s'éloigner, » devroient se rapprocher; car l'air qu'on suppose refoulé faisant résis- » tance, chaque balle étant très-mobile devrait, comme la fusée, rétro- » grader, et par conséquent les balles devroient se rapprocher. »

moins léger, à l'état électrique, doit être attiré et ensuite repoussé.

Si le corps électrisé est idio-électrique, ensorte qu'il ne puisse perdre que très-difficilement son électricité, le contact du corps léger doit se maintenir jusqu'à ce que l'état électrique du corps attirant ait cessé.

Si le corps plongé dans l'atmosphère électrique du corps électrisé positivement ou négativement, est tel que sa gravitation ne puisse être vaincue par la répulsion de l'atmosphère électrique, ou que les deux corps soient fixés de manière à ne pouvoir s'approcher l'un de l'autre, les choses doivent se passer différemment. La répulsion qu'exerce l'atmosphère électrique du corps électrisé, doit détruire l'équilibre qui existoit dans le corps non électrisé, entre son attraction moléculaire et son calorique latent. Donc l'attraction moléculaire de ce corps doit devenir plus forte et triomphante : par conséquent le calorique latent doit être poussé au-dehors. Les deux atmosphères de ces corps venant à se rencontrer, et se trouvant inégales, l'équilibre cherche à s'établir par une distribution égale dans l'un et l'autre corps, lesquels alors étant au même état électrique, se repoussent par la tension égale et réciproque de leurs atmosphères électriques.

De la bouteille de Leyde.

Lorsqu'on introduit le fluide électrique dans l'intérieur de la bouteille de Leyde, pour la charger, ce fluide s'applique à sa surface intérieure (1); la répulsion qu'il exerce dans toutes les parties de cette surface, agit en sens inverse de la répulsion que le calorique latent du corps exerce dans l'intérieur sur ses molécules. Donc l'équilibre qui, à l'état naturel, existoit entre l'attraction de ses molécules et la force répulsive de son calorique latent, doit être troublé, et la force attractive des molécules du corps doit devenir supérieure. Donc cette force doit pousser au-dehors une quantité de ce calorique latent, précisément la même que celle qui presse la surface intérieure, que

(1) On sait que, par les *surfaces intérieure* ou *extérieure* de la bouteille, on entend ses parois intérieure ou extérieure. Nous ne parlons pas pour le moment de l'action des substances métalliques sur la surface intérieure du verre, ni de celle du verre sur la surface métallique extérieure, quoique réellement il y en ait une, comme on le sentira très-aisément, si on fait attention à la manière dont le fluide électrique agit sur les corps : nous écartons cette circonstance, parce que la bouteille se chargeroit également sans substances métalliques à l'intérieur ou à l'extérieur.

celle qui a été introduite au moyen de la charge de la bouteille. Mais si la bouteille est isolée, la résistance qu'oppose cet isolement empêche le calorique latent de la bouteille de sortir de son intérieur ; donc l'équilibre entre lui et les molécules du corps subsiste, et la bouteille ne se charge pas. Pour charger la bouteille, il faut donc la mettre dans le cas de perdre exactement autant qu'elle reçoit; c'est-à-dire, la mettre en communication avec les corps extérieurs, qui recevront, par ce moyen, le calorique poussé du dedans au-dehors du corps, et permettront ainsi la charge de la bouteille.

Cependant, quoique la communication avec le réservoir commun continue d'être établie, la bouteille cesse au bout d'un certain temps de pouvoir continuer de se charger. Ce phénomène, dont il a dû être si difficile jusqu'à ce jour de donner une bonne explication, est maintenant bien simple. Nous venons de voir que la bouteille ne peut se charger qu'autant qu'elle peut perdre; d'un autre côté, elle ne peut perdre que ce qu'elle possède. Il s'ensuit donc qu'elle ne peut recevoir à l'intérieur qu'une quantité de fluide électrique égale à celle qui faisoit équilibre, avant l'expérience, avec son attraction moléculaire. Il y a plus, elle ne peut pas même perdre toute cette quantité; car alors toutes les molécules de la matière se toucheroient, ce qui ne peut jamais être; donc la quantité de calorique que la bouteille peut perdre, est très-limitée, et par conséquent celle dont elle peut se charger à l'intérieur a aussi la même limite.

Maintenant que la bouteille est chargée, si on l'isole et qu'on touche sa surface extérieure seulement, il ne doit rien se passer de nouveau; car le corps qu'on met en contact avec sa surface extérieure, représente la communication qui avoit été établie entre cette surface et les corps extérieurs, pour opérer la charge de la bouteille. Ainsi les choses restent dans le même état.

Il en sera de même si on touche la surface intérieure seulement : la surface extérieure ne pouvant rien acquérir, puisque la bouteille est isolée, sa surface intérieure ne peut aussi rien perdre; par conséquent la bouteille ne peut pas se décharger par le seul contact de la surface intérieure.

Mais si l'on touche à la fois les deux surfaces, et qu'on établisse ainsi la communication, alors la tendance qu'a le calorique latent pour reprendre ses avantages vis-à-vis de l'attraction moléculaire, et rétablir l'équilibre qui existoit entre eux dans l'état naturel, tendance qui est due à la nature du corps qui doit être dans un rapport déterminé avec son calorique latent; cette

tendance, dis-je, fait que le calorique, par la communication qui a été établie, par la voie qui lui est ouverte, se précipite avec tout l'effort et tout le ressort dont il est capable sur la surface extérieure. Ce passage est si rapide, le mouvement est si prompt, que les corps qui se trouvent dans la communication doivent éprouver un ébranlement, une commotion violente, ainsi que l'indique d'ailleurs l'expérience, qui se trouve parfaitement d'accord avec la théorie.

Mais le phénomène de la bouteille de Leyde ne se passe pas toujours de cette manière; on peut la décharger tout autrement et sans communication de la partie intérieure avec la partie extérieure. On sait, en effet, que par des contacts réitérés et alternatifs avec les deux surfaces de la bouteille, on parvient à la décharger petit à petit et sans commotion. Alors la quantité de fluide électrique que l'on enlève à chaque contact de la partie intérieure, et qu'on rend ensuite à la partie extérieure par le contact de cette dernière, est très-foible. C'est précisément par cette raison que, quoique son départ de la partie intérieure, et sa rentrée à la partie extérieure, troublent mathématiquement l'équilibre qui s'est établi, par la charge de la bouteille, entre l'attraction moléculaire et la force répulsive du corps, l'état de ce corps peut cependant rester un moment en balance et comme en oscillation, malgré qu'une des forces l'emporte d'une très-petite quantité sur l'autre; et c'est ainsi qu'il n'est pas impossible d'opérer la décharge de la bouteille par une succession de contacts alternatifs multipliés, ce qui n'ôte rien à la force de l'explication du phénomène général.

C'est encore ce qui se passe lorsque la bouteille se décharge d'elle-même au bout d'un assez long-temps; l'air, quoique inconducteur, ne l'est cependant pas d'une manière absolue. Ainsi, on peut regarder les petites quantités de fluide électrique qu'il peut enlever à la surface intérieure, et rendre à la surface extérieure, comme une suite de contacts multipliés, dont chacun agit d'une manière presque insensible à chaque fois. Ici le nombre remplaçe, dans un temps assez long, l'effet produit instantanément par la communication entre la partie intérieure et la partie extérieure; et la bouteille peut ainsi se décharger elle-même. Mais dans ce cas la quantité de fluide enlevé de l'intérieur et rendu à l'extérieur, peut avoir lieu dans le même instant mathématique, ce qui ne peut être dans le cas précédent.

Nous regrettons de ne pouvoir suivre plus loin l'auteur. Il cherche à espliquer également tous les phénomènes magnétiques par la même force latente.

JOURS.	THERMOMÈTRE. Maximum.		Minimum.		à Midi.	BAROMÈTRE. Maximum.	Minimum.	à Midi.
1	à midi	+10,2	à 1 m.	+ 4,4	+10,2	à 1 m.......28. 2,90	à 5 ½ s......28. 1,25	28. 1,25
2	à 4 ½ s.	+ 8,6	à 10 ¼ s.	+ 4,6	+ 8,0	à midi......28. 3,85	à 6 m........28. 3,30	28. 3,85
3	à 4 s.	+13,1	à 5 m.	+ 0,6	+11,6	à 5 m........28. 3,12	à 10 ½ s.....28. 2,30	28. 3,10
4	à 2 ½ s.	+14,8	à 4 ½ m.	+ 4,3	+12,9	à 5 ¾ m.....28. 1,60	à 2 ½ s......28. 0,55	28. 1,30
5	à midi	+11,9	à 8 m.	+ 8,3	+11,9	à 10 s........27.10,80	à 4 s.........27.10,25	27.10,25
6	à midi	+13,6	à 8 ½ s.	+10,7	+13,6	à 8 ½ s......28. 1,85	à 9 m.......28. 0,75	28. 1,25
7	à 1 ¼ s.	+15,3	à 6 ¼ m.	+ 6,4	+14,9	à midi.......28. 1,80	à 7 ½ s.......28. 6,75	28. 1,80
8	à 3 ½ s.	+ 8,1	à minuit	+ 5,4	+ 5,6	à minuit....28. 2,25	à 7 m........27. 9,60	27.10,75
9	à 5 s.	+ 7,7	à 6 m.	+ 3,1	+ 7,6	à midi......28. 4,25	à 6 m........28. 3,50	28. 4,25
10	à midi	+10,5	à minuit	+ 3,4	+10,5	à minuit....28. 4,50	à 5 m........28. 3,43	28. 4,35
11	à 2 ½ s.	+12,0	à 4 ½ m.	+ 2,1	+11,2	à 6 ¼ m.....28. 4,25	à 9 ½ s.......28. 3,26	28. 4,00
12	à midi	+10,2	à 4 m.	+ 4,4	+10,2	à 1 m.......28. 2,90	à 5 ½ s......28. 1,25	28. 1,25
13	à 4 ½ s.	+ 8,6	à 10 ¼ s.	+ 4,6	+ 8,0	à midi......28. 3,35	à 6 m. 28. 3,30	28. 3,85
14	à 4 s.	+13,1	à 5 m.	+ 0,6	+11,6	à 5 m.......28. 3,12	à 10 ½ s.....28. 2,30	28. 3,10
15	à 2 ½ s.	+14,8	à 4 m.	+ 4,3	+12,9	à 5 ¾ m.....28. 1,60	à 2 ½ s......28. 0,55	28. 1,30
16	à midi	+11,8	à 5 m.	+ 4,7	+11,8	à 9 ¼ s......28. 1,20	à 5 m.......28. 0,25	28. 1,10
17	à 3 ¾ s.	+ 6,9	à 11 ¾ s.	+ 0,5	+ 6,2	à midi......28. 2,75	à 5 m........28. 1,80	28. 2,75
18	à 2 ½ s.	+ 6,5	à 5 m.	— 1,0	+ 6,4	à 8 ½ m.....28. 1,30	à 2 ½ s.......28. 0,30	28. 0,75
19	à 3 s.	+10,0	à 5 m.	— 1,4	+ 9,2	à 5 m. 27.10,15	à 5 ¾ s......27. 8,25	27. 9,10
20	à 3 ½ s.	+13,4	à 5 ½ m.	+ 3,5	+13,4	à 5 ½ m......27. 8,33	à 3 ½ s.......27. 7,85	27. 8,30
21	à midi	+ 9,2	à minuit	+ 2,8	+ 9,2	à minuit....27.10,00	à 7 ½ m......27. 6,05	27. 7,75
22	à midi	+10,3	à 5 m.	— 0,2	+10,3	à 5 m........27. 9,65	à 11 s........27. 9,40	27. 9,40
23	à midi	+ 7,6	à 5 m.	— 0,2	+ 7,6	à 6 m.......27. 8,56	à midi......27. 7,85	27. 7,85
24	à midi	+ 5,3	à 5 m.	+ 2,8	+ 5,3	à 10 ½ s.....27. 9,40	à 3 m........27. 8,03	27. 8,15
25	à 5 ½ s.	+ 5,8	à 11 ¾ s.	— 1,7	+ 5,4	à 11 ¾ s.....27.11,65	à 5 m.......27. 9,71	27.11,10
26	à midi	+ 9,2	à 5 m.	— 1,8	+ 9,2	à midi......28. 0,15	à 11 ¾ s.....27.11,35	28. 0,15
27	à 4 s.	+ 9,5	à 4 ¾ m.	— 2,1	+ 8,8	à 4 s........27.11,35	à midi......27.11,10	27.11,10
28	à 3 ½ s.	+ 6,3	à 9 ½ s.	+ 4,3	+ 5,3	à 9 ½ s......27.10,80	à 9 ½ m......27. 9,80	27.10,10
29	à 2 ½ s.	+ 8,0	à 5 m.	+ 2 9	+ 7,0	à midi......27.11,00	à 5 m.......27.10,35	27.11,00
30	à midi	+10,2	à 11 ¾ s.	+ 3,1	+10,2	à 11 ¾ s. ...27.11,95	à 7 m........27.11,01	27.11,53

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28.4,50, le 10 à minuit.
Moindre élévation du mercure.....27.6,05, le 21 à 7 ½ m.

Élévation moyenne...... 27.11,27
Plus grand degré de chaleur..... +14°,8, le 15 à 2 ½ s.
Moindre degré de chaleur....... — 2,1, le 27 à 4 ¾ m.

Chaleur moyenne........ + 6°,3
Nombre de jours beaux....... 18

Ea de pluie tombée dans le cours de ce mois, $0^{m},01121$ = 5 lig.

AVRIL 1808.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHERE. LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
1	80,0	O. N-O.		Ciel couv.	Presque couvert.	Pluie par interv.
2	86,0	N.		Ciel couv., pet. pluie.	Couvert.	Beau quoique nuag.
3	71,0	O.		Brouill., gelée bl.	Beau ciel.	Lég. brouill.; vapor.
4	75,0	N. N-E.	P. Q.	Brouill. Beau ciel.	*Idem.*	Ciel vaporeux.
5	91,0	S. S-O.		Nuages au nord.	Nuag., pluie par int.	Nuageux.
6	88,0	S. S-O.		Ciel nuageux.	Quelques éclaircis.	Superbe; couvert.
7	70,0	S-O.		Quelques nuages.	Nuageux.	Couv. par interv.
8	82,0	O. S-O.	Equin. desc.	Tr.-couv., pl. abond.	Pluie par interv.	Ciel couvert.
9	66,0	N. N-E.		Lég. bro.; beau ciel.	Nuages groupés.	Nuageux.
10	75,0	N-O.	N. L. L. pér.	Co. aux trois quarts.	Ciel couvert.	Bro., assez beau ciel.
11	71,0	N-O.		Brouill., gelée bl.	Quelques nuages.	Nuages clairs.
12	80,0	O. N-O.		Ciel couvert.	Ciel presque couvert.	Pluie par int., couv.
13	86,0	N.		Très-couv., petite pl.	Ciel couv.	Ciel assez beau.
14	71,0	O.		Brouill., gelée bl.	Beau ciel.	Lég. brouill.; vapor.
15	75,0	N. N-E.		Brouill., beau ciel.	*Idem.*	*Idem.*
16	73,0	N. N-E.		Nuages au nord.	Ciel nuageux.	Nuageux.
17	60,0	N. N-E.	D. Q.	Ciel très-nuageux.	*Idem.*	Superbe.
18	63,0	N-O.		Ciel nuageux.	Couv., pluie et gresil.	Nu. et couv. par int.
19	60,0	S. S-E.		Ciel nébuleux.	Chargé de vapeurs.	Légérem. couvert.
20	55,0	S. S-O.		Brouill., ciel nuag.	Beau ciel.	Très-nuageux.
21	70,0	O. N-O.	Equin. asc.	Ciel couv., petite pl.	Couv. par interv.	Ciel couvert.
22	67,0	O.		Lég. bro., quelq. nu.	Très-nuageux.	Pluie assez forte
23	82,0	S. S-O fort.		Ciel nuag., brouill.	Couvert.	Nuageux.
24	80,0	O. S-O.	L. apogée.	Couvert par interv.	Averse de pl. et grés.	Pluie par interv.
25	83,0	N.	N. L.	Couvert.	Petite pluie.	Ciel couvert.
26	90,0	O.		*Idem.*	Très-nuageux.	Ciel presque couv.
27	69,0	N-O.		*Idem.*	Nuageux.	Nuageux.
28	88,0	O. N-O.		Pl. fine toute la mat.	Pluie très-fine.	Très-couvert.
29	80,0	N. N-O.		Ciel couvert.	Ciel couvert.	Quelques éclaircis.
30	70,0	N.		Ciel couvert.	*Idem.*	Assez beau ciel.

RÉCAPITULATION.

Therm. des caves 9°638 de Réaumur.

de couvert	12
de pluie	12
de vent	30
de gelée	8
de tonnerre	0
de brouillard	10
de neige	0

Jours dont le vent a soufflé du

N.	10
N-E.	6
E.	2
S-E.	1
S.	3
S-O.	8
O.	8
N-O.	8

VOYAGE

D'Alexandre de Humboldt et Aimé Bonpland.

DIVISION EN SIX PARTIES.

Première partie. Physique générale et relation historique du voyage, 5 vol. *in*-4° avec deux atlas. (Le premier volume intitulé : Essai sur la géographie des plantes, ou Tableau physique des régions équinoxiales, avec une grande carte, a paru.)

Seconde partie. Zoologie et anatomie comparée, 1 vol. *in*-4°. (Les trois premières livraisons ont paru.)

Troisième partie. Essai politique sur le royaume du Mexique, 1 vol *in*-4°, avec Atlas. (La première livraison a paru.)

Quatrième partie. Astronomie et magnétisme, 2 vol. *in*-4°. (La première livraison a paru.)

Cinquième partie. Essai sur la pasigraphie géologique, 1 vol. *in*-4° sous presse.

Sixième partie. Botanique.

Première division. Plantes équinoxiales. (Le premier volume *in-folio,* orné de 69 planches, a paru.

Deuxième division. Monographie des mélastomes et autres genres du même ordre. (Les livraisons 1 à 6 *infol*-., ornées chacune de cinq planches, imprimées en couleur, ont paru.)

Chacun de ces ouvrages se vend séparément et avec un titre particulier,

A Paris, chez F. Schoell, Libraire, rue des Fossés-St-Germain-l'Auxerrois, n° 29; et à Tubinge, chez J.-G. Cotta.

Et se trouve aussi à Paris chez Tourneissen fils, rue de Seine, fauxbourg St-Germain, n° 12; et à Strasbourg, chez F.-G. Levrault. De l'imprimerie de L. Haussman, rue de la Harpe, n° 80.

Aux mêmes adresses on trouve,

Tableaux de la nature, ou *Considérations sur les déserts.*

Idées sur la physionomie des végétaux, et sur les cataractes de l'Orénoque, par M. Humboldt, 2 vol. *in*-12, et le même ouvrage en allemand.

On voit que les auteurs mettent la plus grande activité à publier la relation de leur intéressant voyage, ensorte que le public en jouira bientôt.

Nous

Nous avons déjà annoncé quelques-unes des parties qui ont paru.

Essai politique sur le royaume de la Nouvelle-Espagne;

Ouvrage qui présente des recherches sur la géographie du Mexique, sur l'étendue de sa surface et de sa division politique en intendances; sur l'aspect physique du sol; sur la population actuelle; l'état de l'agriculture, de l'industrie manufacturière et du commerce; sur les canaux qui pourroient réunir la mer des Antilles au grand Océan; sur les revenus de la couronne; la quantité de métaux qui a reflué du Mexique en Europe et en Asie depuis la découverte du nouveau continent, et sur la défense militaire de la Nouvelle-Espagne; par Alexandre de Humboldt, avec un atlas physique et géographique, fondé sur des observations astronomiques des mesures trigonométriques, et des nivellemens barométriques.

A Paris, chez Schoell, Libraire, rue des Fossés-St-Germain-l'Auxerrois, n° 29.

Et à Tubingen, chez J.-G. Cotta, Libraire.

C'est la première partie du travail de l'auteur sur la Nouvelle-Espagne. « L'ouvrage que je publie en ce moment, dit-il, est » divisé en six grandes sections. Le premier livre offre des » considérations générales sur l'étendue et l'aspect physique » de la Nouvelle-Espagne. Sans entrer dans aucun détail d'his- » toire naturelle descriptive (détail réservé pour d'autres parties » de mon Ouvrage), j'ai examiné l'influence de l'inégalité du sol » sur le climat, l'agriculture, le commerce et la défense des » côtes. Le second livre traite de la population générale et de la » division des castes. Le troisième présente la statistique parti- » culière des intendances, leur population et leur area calculées » d'après les cartes que j'ai dressées sur mes observations astro- » nomiques. Je discute dans le quatrième livre l'état de l'agri- » culture et des mines métalliques; dans le cinquième, les » progrès des manufactures et du commerce; le sixième livre » contient des recherches sur les revenus de l'Etat, et sur la » défense du pays. »

Cet exposé fait voir le plan étendu de l'auteur, pour faire connoître les belles contrées qu'il décrit. Cette première livraison ne contient que les trois premiers chapitres du premier livre,

dans lesquels il traite de l'étendue et de l'aspect physique de ces régions. Elle contient aussi la première partie de l'atlas.

Atlas géographique et physique du royaume de la Nouvelle-Espagne, fondé sur des observations astronomiques, des mesures trigonométriques et des mesures barométriques; par Alexandre de Humboldt. Première livraison, contenant les n°s 9, 11, 13, 14, 16, 17. Grand *in-folio*. A Paris, chez Fr. Schoell.

Dans la carte de la Nouvelle-Espagne l'auteur a cherché à déterminer avec la plus grande précision la position géographique des principaux endroits de ces vastes contrées. Celle de la capitale, sur laquelle il y avoit beaucoup d'incertitude, a été fixée avec le plus grand soin.

La longitude de Mexico est de $101^{\circ}\ 25'\ 30''$.

Sa latitude est de $19^{\circ}\ 26'$.

Il avertit qu'il a calculé les résultats de toutes ses observations avec M. Oltmanns, ce qui fait l'objet d'un ouvrage particulier qui a pour titre :

CONSPECTUS LONGITUDINUM ET LATITUDINUM GÉOGRAPHICARUM *per decursum annorum* 1799 *ad* 1804 *in plaga equinoctiali ab Alexandro de Humboldt astronomicæ observatorum. Calculo subjecit Jabbo Oltmanns Lutetiæ Parisiorum apud F. Schoell, bibliopolam, et Tubingæ apud J.-G. Cotta, bibliopolam.*

1 vol. *in*-4°.

Une des cartes de l'atlas présente une coupe de la Nouvelle-Espagne, depuis Acapulco jusqu'à Mexico, qui est élevé de 1168 toises au-dessus des eaux de l'Océan. Tout le haut plateau du Mexique est très-élevé, ce qui fait qu'on y jouit d'une température modérée et d'un air très-sain. On y cultive le froment et toutes les productions d'Europe, tandis que dans les parties basses on a toutes celles des pays chauds.

D'autres cartes représentent quelques-uns des volcans célèbres de ces cantons, particulièrement celui d'Orizaba, élevé de 2717 toises, et qu'on apperçoit à 45 lieues en mer comme une étoile brillante.

L'auteur examine les projets d'établir un canal de communication entre la mer du sud et l'Atlantique. Il a cherché à vérifier si la mer du sud est plus élevée que celle du golfe du Mexique, comme quelques auteurs l'avoient pensé. Il ne le pense pas; car le baromètre se tient à la même hauteur sur le rivage des deux mers. De toutes ses observations il conclut que si l'une des deux mers est plus élevée que l'autre, celle du Mexique auroit peut-être six à sept mètres d'élévation au-dessus

de celle du sud : ce qui seroit l'effet du grand courant alizé de l'Atlantique.

Les savans qui ont été en Egypte dans la dernière expédition, ont prouvé que la Mer-Rouge étoit plus élevée que la Méditerranée, de six toises.

On voit que l'auteur n'a rien négligé pour donner à son ouvrage toute la perfection possible. Il y aura cependant, ajoute-t-il, beaucoup de choses sans doute à rectifier; mais qu'on juge de la difficulté d'un travail tel que celui que j'ai entrepris, par les descriptions que nous avons des pays même les mieux connus; combien de choses n'y a-t-il pas encore à rectifier, malgré toutes les erreurs qu'on a corrigées successivement!

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Résolution des équations numériques de tous les degrés, avec des notes sur plusieurs points de sa théorie des équations algébriques; nouvelle édition, revue, corrigée et considérablement augmentée; par Lagrange, membre de l'Institut, etc.

1 vol. *in*-4°. Prix, 12 francs.

A Paris, chez Courcier, quai des Augustins, n° 57.

Cette nouvelle édition a reçu de l'auteur des augmentations considérables, qui augmentent encore cette belle production d'un des plus grands géomètres qui ait existé.

Recherches sur les origines celtiques, principalement sur celles du Bugey considéré comme berceau du Delta celtique; par Pierre J.-J. Baccon.

> *Turpe est in patriâ peregrinari, et in iis rebus quæ ad patriam pertinent hospitem esse.* MANUT.
>
> C'est une honte de se trouver dans sa patrie comme un homme qui serait venu d'ailleurs, et de rester dans l'ignorance sur les objets qui la concernent comme si on y étoit étranger. MANUCE.

2 vol. *in*-8°, avec 10 figures en taille-douce.

Prix, pour Paris, 10 fr., et 13 fr. par la Poste.

A Paris, de l'imprimerie de P. Didot l'aîné.

Et se trouve chez Arthus-Bertrand, Libraire, acquéreur du fonds de Buisson, rue Hautefeuille, n° 23.

Cet ouvrage intéresse particulièrement ceux qui s'occupent des recherches sur l'antiquité.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

JUIN AN 1808.

ESSAI
SUR LES RÉFRACTIONS ASTRONOMIQUES DANS LA ZONE TORRIDE,

Correspondantes à des angles de hauteurs plus petits que dix degrés, et considérées comme effet du décroissement du calorique;

PAR A. DE HUMBOLDT;

Lu à la première Classe de l'Institut, le 29 février 1808.

EXTRAIT.

Les recherches présentes tendent à résoudre le problème suivant :

Les *réfractions astronomiques sont-elles les mêmes sous l'équateur que celles que l'on a observées dans la zône tempérée?*

Alhazen, l'arabe, qui vivoit au douzième siècle, avoit annoncé que les réfractions ne sont pas les mêmes dans toutes les régions de la terre.

Rothman et Tycho dirent que les réfractions devoient varier selon la différence des saisons et celle des climats.

Kepler reconnut que le froid du pôle condensoit l'air au point de produire des réfractions extraordinaires. Il pensoit encore que les vapeurs, les brouillards faisoient varier les réfractions.

Richer observa à la Guiane que les réfractions y étoient beaucoup moindres qu'en Europe.

Bouguer soutint la même opinion.

Dominique Cassini et Picard dirent, d'après des observations faites en Suède, que les réfractions sous le cercle polaire étoient doubles de celles que présentent les astres sous le parallèle de Paris.

Maupertuis concluoit au contraire des observations qu'il avoit faites à Torneo, que si les réfractions sont effectivement plus petites à l'équateur qu'à Paris, il faut admettre que de Paris au cercle polaire cette différence n'est plus sensible.

Lord Mulgrave dit également que les réfractions qu'il a observées au Spitzberg, sont les mêmes que celles observées à Londres et à Paris.

L'auteur, après avoir rapporté ces diverses opinions, expose ensuite les faits qui peuvent faire découvrir la vérité. Nous allons le laisser parler.

Partie physique.

La réfraction est l'effet de l'action qu'exercent les couches d'air atmosphérique sur la route du rayon de lumière. Cette action dépend des propriétés chimiques et physiques du mélange gazeux, propriétés que l'on pourroit réunir dans une équation de condition, et qui présentent autant de quantités variables dont il importe d'examiner l'influence sur la déviation de la lumière.

Oxigène et Azote.

L'oxigène, d'après les expériences de MM. Biot et Arrago, étant de tous les fluides, et même de tous les corps de la nature, celui qui réfracte le moins, et le pouvoir réfringent de l'oxigène à l'azote étant dans le rapport de 86 : 103, les réfractions devroient varier à la même température et à la même pression barométrique d'une époque et d'une zône à l'autre, si, comme on le supposoit autrefois, la constitution chimique de l'atmosphère étoit variable selon la différence des saisons et des lieux. D'après les hypothèses reçues alors, l'air de mer et celui de la zône torride, plus riches en oxigène, l'air des hautes montagnes plus abondant en azote et en hydrogène, devroient altérer le jeu des réfractions atmosphériques. Mais des observations

exactes ont constaté que le rapport des parties constituantes de l'atmosphère n'est pas variable; que, favorisé par les vents et par l'effet du courant ascendant, le mélange gazeux est uniforme depuis le niveau de l'Océan jusqu'au-delà de 6000 mètres de hauteur; que si toutefois il existe une légère variation, elle ne peut pas aller au-delà d'un ou de deux millièmes d'oxigène.

Ces résultats importans sont conformes aux expériences et aux calculs faits par MM. Biot et Arrago. Le prisme et le cercle répétiteur ont conduit ces astronomes à une analyse de l'air presqu'aussi exacte que celle que l'on obtient par l'eudiomètre à gaz hydrogène. En effet, tel est l'admirable enchaînement des phénomènes de la nature, que depuis long-temps, par la mesure seule d'un angle de réfraction, le géomètre auroit pu prouver au chimiste que l'air atmosphérique ne contient pas vingt-sept ou vingt-huit centièmes d'oxigène.

Mais cette identité constante de composition chimique, cette quantité absolue de gaz vital reconnue dans l'air atmosphérique, ont-elles toujours été les mêmes, ou seroient-elles, dans la suite des siècles, variables avec l'intensité des forces magnétiques, avec la hauteur moyenne du baromètre qui indique la hauteur de l'atmosphère, et avec la température moyenne des lieux? Les sciences naturelles et l'art de bien observer sont trop neufs encore pour que l'histoire physique du globe puisse prononcer sur des problèmes aussi délicats. La mer, qui occupe trois cinquièmes de la surface de notre planète, et qui est remplie de débris de mollusques et d'autres matières animales propres à se décomposer; le terreau humecté, les argiles mêlées d'oxide de fer et d'hydrure de carbone, peut-être même le roc schisteux ou amphibolique, ces cimes pierreuses qui s'élancent au-dessus de la région des nuages, agissent sur l'atmosphère qui les entoure. Ils paroissent fixer plus d'oxigène qu'ils ne dégagent d'acide carbonique. La décomposition de ce dernier acide est le travail diurne et bienfaisant des végétaux; mais la culture de l'homme, en substituant aux forêts des plantes herbacées et des céréales, parvient à altérer peu à peu l'équilibre primitif de l'océan aérien. Il se pourroit que, par des procédés lents et presqu'imperceptibles, la croûte de notre planète enlevât, en vieillissant, plus d'oxigène à l'atmosphère qu'elle ne lui en rend annuellement. Par conséquent, il seroit possible encore que du temps d'Hipparque, la lumière des astres eût éprouvé dans sa route une déviation différente de celle que l'on observera quelques milliers d'années après

nous. On reconnoîtroit dès-lors que la réfraction n'est pas toujours fonction de la densité seule des couches d'air atmosphérique. Mais ne nous perdons pas dans des idées purement hypothétiques, lorsqu'il ne s'agit que de l'ordre actuel des choses et de faits capables d'être exactement observés!

Hydrogène et Acide carbonique.

De toutes les substances gazeuses, l'hydrogène est celle dont le pouvoir réfringent est le plus fort. Il est frappant que ce même gaz, comme l'a découvert M. Gay-Lussac, est aussi celui dont la capacité pour le calorique est la plus grande. Son pouvoir réfringent surpasse huit fois celui de l'oxigène; il est à celui de l'air atmosphérique comme 661 : 100. Mais l'hydrogène mêlé à l'air atmosphérique en diminue le pouvoir réfringent; car il s'en faut de beaucoup que la légéreté spécifique de l'hydrogène soit compensée par l'excès de sa force réfractive. Dans un Mémoire lu à la Classe en ventose an XIII, nous avons déterminé, M. Gay-Lussac et moi, le *minimum* de gaz hydrogène que l'on peut découvrir avec certitude dans un mélange d'azote et d'oxigène. Nous avons indiqué un moyen précis par lequel on peut évaluer jusqu'à $\frac{2}{1000}$ d'hydrogène. Ce moyen, inconnu lors de mon expédition à l'équateur, n'a point encore été employé sur l'air des tropiques; mais ayant constaté qu'en Europe, quelle que soit la région d'où souffle le vent le plus impétueux, l'atmosphère ne contient pas d'hydrogène, et que l'air recueilli, soit à 6000 mètres de hauteur, soit au milieu d'un nuage, comme au Mont-Cenis, ne diffère pas sensiblement de l'air des plaines, on peut supposer que ce manque d'hydrogène est en général dans toutes les zônes et à toutes les hauteurs. Je n'ignore pas que la considération de la grande légéreté spécifique de l'air inflammable, jointe à des hypothèses météorologiques, a fait supposer à quelques physiciens que la dernière couche de l'océan aérien est une couche d'hydrogène, site inabordable des phénomènes lumineux, de l'aurore boréale, des étoiles filantes, et peut-être des bolides mêmes. Cette couche s'étendroit jusqu'aux dernières limites de l'atmosphère, jusqu'au point où la force centrifuge est balancée par la pesanteur. Mais pourquoi, en s'éloignant perpendiculairement de la surface de la terre de plus d'un demi-myriamètre, ne voit-on pas augmenter la quantité d'hydrogène atmosphérique? Comment cet hydrogène seroit-il parvenu à se réunir dans une couche séparée? et une fois réuni,

comment se seroit-il conservé dans cet état d'isolement? Les connoissances que nous avons acquises, depuis quelques années, sur la manière de laquelle se comportent au contact deux gaz d'une gravité spécifique différente, rendent peu probable que l'hydrogène qui s'élève de la surface de la terre puisse se réunir dans une couche particulière placée à la limite supérieure de l'atmosphère. L'expérience nous prouve qu'au moindre mouvement les fluides aériformes se pénètrent, et que les molécules du gaz plus pesant s'insinuent entre les molécules du gaz plus léger, sans se placer d'après la loi de leur pesanteur spécifique. Lorsqu'on mêle 21 d'oxigène à 79 d'hydrogène, cet air atmosphérique à base d'hydrogène reste uniforme dans sa composition, quelle que soit la durée du repos auquel on abandonne le mélange. L'analyse chimique m'a offert les mêmes résultats, que j'aye éprouvé l'air contenu dans la partie supérieure ou celui de la partie inférieure du vase. L'analogie nous conduit à croire que l'hydrogène, dégagé par les marais, par plusieurs sources, par les mines et par les volcans, se mêle uniformément à l'air atmosphérique. Il s'y mêle d'autant plus facilement, que l'atmosphère est perpétuellement agitée par de petites variations de température et de pression barométrique. L'effet de cette agitation est si frappant, que malgré l'abondance des sources d'hydrogène sulfuré que l'on trouve, par exemple, dans la *Campagne de Rome*, le chimiste ne découvre dans l'atmosphère ambiante pas plus de cet hydrogène que dans l'air de mer ou dans les vents qui soufflent du large. L'idée de cette uniformité dans la composition chimique de l'atmosphère rassure l'astronome, lorsqu'il se défie du fluide aériforme à travers lequel lui parvient la lumière des astres. Mais cette même uniformité fait aussi le désespoir du physiologiste. Réfléchissant sur la salubrité des climats, il croit en appeler en vain au tribunal de l'eudiométrie moderne. Le chimiste lui répond que, d'après les expériences intéressantes de MM. Thénard et Dupuytren, des quantités d'hydrogène sulfuré beaucoup trop petites pour être appréciées dans nos instrumens, trop petites pour produire des changemens dans les réfractions, exercent encore une influence destructive sur la vie animale.

L'ensemble de ces considérations physiques nous prouve qu'il n'y a aucune raison d'admettre une couche de gaz hydrogène aux limites de notre atmosphère. Il est même difficile de concevoir l'existence de cette couche à l'époque reculée où se se formoit le noyau de notre planète. Dès-lors l'hydrogène

se seroit mêlé au reste de l'atmosphère qui étoit agitée par les courans. La quantité moyenne d'hydrogène répandue dans l'air ne peut être qu'infiniment petite. Ce résultat d'expériences directes a été confirmé par l'harmonie frappante que trouvent MM. Biot et Arrago, entre le pouvoir réfringent de l'air atmosphérique observé et entre le pouvoir réfringent calculé dans l'hypothèse que l'atmosphère est un simple mélange d'azote et d'oxigène. De plus, en considérant les produits de la putréfaction des matières organiques, en réfléchissant sur la réunion peu commune des circonstances sous lesquelles, par une simple décomposition de l'eau, il s'élève de la surface du globe du gaz inflammable pur, nous trouvons que le *minimum* d'hydrogène atmosphérique dont nous admettons l'existence, devient par là même moins redoutable pour les astronomes; que cet hydrogène, pour la plus grande partie, est un mélange d'hydrogène carburé, oxi-carburé, phosphuré et sulfuré. Le phosphore se combinant avec le soufre et avec le carbone, comme l'ont fait voir Pelletier et M. Proust; le soufre hydrogéné dissolvant aisément le phosphore, comme l'ont prouvé MM. Clément et Désormes, il est plus que probable que les miasmes mêlés à l'atmosphère contiennent des variétés particulières de gaz hydrogène dans lesquelles deux ou trois substances oxigénables sont dissoutes à la fois. Il est probable aussi que sous les tropiques, où une chaleur constante et une grande humidité favorisent le développement des êtres organisés, ces émanations gazeuses sont plus communes que dans les pays tempérés; elles y causeroient un jeu de réfractions extraordinaires, s'ils parvenoient à s'accumuler momentanément. Mais cette crainte s'évanouit, lorsqu'on considère, 1° les circonstances qui s'opposent à cette accumulation dans une région où le mouvement perpétuel de l'air, depuis l'équateur aux pôles, cause l'apparence des vents alisés; 2° les quantités extrêmement petites de ces émanations, que des expériences eudiométriques les plus exactes nous permettent de supposer dans l'air; 3° le fait remarquable et rassurant que l'hydrogène, qui contient d'autres substances oxigénables en dissolution, a un pouvoir réfringent qui n'est pas le tiers du pouvoir réfringent de l'hydrogène pur, et qui n'est que le double de celui de l'air atmosphérique. Il résulte aussi de ces mêmes considérations, que les phénomènes singuliers de réfraction, et surtout ceux de réflexion aérienne que l'on n'observe que dans certaines régions de la terre, par exemple à Reggio et dans la partie méridionale de la Calabre,

ne peuvent guère s'expliquer par l'hypothèse d'une constitution particulière et locale de l'atmosphère. Ces phénomènes n'ont été qu'imparfaitement observés jusqu'ici ; ils se présentent à des hauteurs considérables au-dessus de l'horizon. Il ne faut pas les confondre avec les effets du mirage commun. La *Fata Morgana* paroît être l'effet catoptrique d'une agrégation de vapeurs vésiculaires. Il n'est plus permis d'en chercher la cause dans l'abondance du gaz hydrogène qu'autrefois des physiciens voyageurs supposoient exister dans les pays agités par des volcans et par des tremblemens de terre.

Ce que nous venons d'exposer sur le *minimum* d'hydrogène contenu dans l'atmosphère, s'applique aussi à l'acide carbonique, dont la quantité, d'après mes expériences, peut être évaluée sous l'équateur de trois à huit millièmes. D'ailleurs ce fluide, quoique plus dense, est moins propre à modifier les réfractions atmosphériques. D'après MM. Biot et Arrago, son pouvoir réfringent est à peu près le même que celui de l'air atmosphérique ; il ne le surpasse que de $\frac{4}{1000}$. Les belles expériences faites par M. Malus, sur le charbon, n'altèrent pas ce résultat ; elles indiquent seulement un pouvoir réfringent du carbone plus grand que celui qu'admet M. Biot, observation qui diminue la quantité d'hydrogène que l'on se croyoit forcé d'admettre dans le diamant. C'est à tort qu'un célèbre astronome italien a récemment attribué à une accumulation momentanée d'acide carbonique, les petites variations de réfractions observées à Malte et en Sicile aussi long-temps que souffle le sirocco. Cette abondance d'acide carbonique sur les bords de la Méditerranée n'a été constatée par aucune expérience directe. D'après le rapport trouvé entre le pouvoir réfringent de l'acide carbonique et celui de l'air commun, il faudroit que l'atmosphère devînt énormément méphitisée avant que l'effet des réfractions fût d'une ou de deux secondes sexagésimales.

Condensation.

Mais la déviation de la lumière ne dépend pas uniquement de la quantité d'oxigène, d'azote, d'hydrogène ou d'acide carbonique ; elle ne dépend pas uniquement du rapport dans lequel se trouvent les parties constituantes de l'atmosphère. Le pouvoir réfringent des fluides est modifié par l'état de condensation plus ou moins grand que présentent les élémens aériformes. L'inflexion du rayon lumineux n'est pas la même dans l'oxide

d'azote et dans un mélange physique d'oxigène et d'azote. Or, malgré le principe d'identité de composition que nous venons d'établir, les réfractions de la zone torride pourroient être différentes de celles des zones tempérées, si, par l'effet d'une température plus ou moins élevée, l'oxigène exerçoit une action chimique plus ou moins grande sur l'azote. D'après cette opinion répandue dans plusieurs ouvrages de physiologie, la respiration ou plutôt la décomposition de l'air dans les poumons dépendroit, outre la quantité d'oxigène inspiré, du degré d'affinité par lequel cette base est liée à l'azote atmosphérique. Quelques phénomènes chimiques qui n'ont pas encore été rigoureusement analysés, par exemple l'observation qu'un mélange de 0,25 d'oxigène et 0,75 d'acide carbonique n'est pas propre à entretenir la flamme, ont paru favoriser cette idée. Mais nous pourrions citer un grand nombre d'expériences qui rendent probable que, dans l'état aériforme, ces bases n'exercent aucune ou du moins une très-foible action chimique les unes sur les autres. La condensation ne commence à influer d'une manière sensible sur le pouvoir réfringent que lorsque les élémens gazeux entrent dans une union très-intime. Le gaz ammoniacal nous en offre un exemple frappant. MM. Biot et Arrago ont trouvé que ce gaz agit sur la lumière comme un simple mélange physique de 0,80 d'azote et de 0,20 d'hydrogène, en évaluant les élémens d'après le poids. C'étoient, en effet, les nombres qui résultoient de l'analyse de M. Davy. Le même chimiste ayant annoncé depuis, à l'occasion de ses découvertes sur les substances alcalines, que l'ammoniaque contenoit 0,20 d'oxigène, M. Berthollet fils reprit le beau travail de son père, publié dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1785. Des expériences très-exactes, qui ne diffèrent pas entre elles d'un centième, lui ont appris qu'un volume de 100 parties d'ammoniaque est composé de 75,5 d'hydrogène et de 24,5 d'azote, ce qui donne en poids, d'après les densités de la Table de Biot, 18,83 d'hydrogène et 81,17 d'azote. En calculant, d'après ces données de M. Berthollet fils, le pouvoir réfringent pour le gaz ammoniacal, on trouve 2,08471, tandis que par observation on trouve 2,168. Le gaz ammoniacal contenant un peu plus d'hydrogène que n'en admettoit autrefois M. Berthollet le père (1), et 0,02 de moins qu'en supposoit M. Biot, d'après

(1) M. Berthollet le père (*Mém. de l'Acad.*, 1785, p. 324), trouva en volume 72,50 d'hydrogène, 27,50 d'azote, ce qui lui donna, en suppo-

Davy,

Davy, l'effet de la condensation devient sensible; car le pouvoir réfringent du composé est de 2,168, au lieu de 2,08471.

Nous avons vu jusqu'ici que la constitution chimique de l'atmosphère sous l'équateur ne présente aucune modification particulière propre à favoriser l'opinion de l'influence des climats sur les réfractions moyennes, influence qui fut indépendante de la température et de la pression barométrique de l'air. En supposant sous les tropiques, comme quelques physiciens l'ont fait arbitrairement, plus d'acide carbonique ou (à composition égale) plus de condensation de bases, ces différences, bien loin d'expliquer, comme le feroient des accumulations d'hydrogène et d'oxigène, une diminution dans le pouvoir réfringent du mélange, tendroient plutôt à en augmenter les effets.

Humidité. Brume. Nuages.

Il en est de même d'une quatrième et dernière cause qu'il nous reste à examiner, de l'humidité. Si l'influence de cette cause est sensible, elle doit augmenter l'inflexion des rayons lumineux sous l'équateur, quelle que soit la grandeur de l'angle apparent que l'on observe. En effet, dans ces climats brûlans, le sol couvert d'épaisses forêts, et humecté par des pluies presque continuelles, répand des masses d'eau énormes dans un air dont la température varie de 22 à 36°. L'humidité extrême de ces régions équinoxiales contraste avec la sécheresse à laquelle l'atmosphère polaire se trouve réduite par le froid.

La gravité spécifique de la vapeur d'eau étant, à forces élastiques égales, à la gravité spécifique de l'air, comme 10 : 14, celui-ci pèse d'autant moins qu'il est plus près du degré extrême de sa saturation. Or l'air humide n'est qu'un mélange d'eau et de vapeurs; par conséquent, sa densité est aussi moins grande que celle d'un air plus sec. On peut concevoir par là comment, sous l'équateur, une source constante de chaleur et d'humidité produit une diminution dans les hauteurs moyennes du baromètre, l'air dilaté dans des colonnes plus élevées refluant sans cesse sur les colonnes voisines, et pesant moins à cause de son mouvement ascensionnel. On peut en conclure de même que, si la vapeur d'eau avoit également le même pouvoir ré-

---

sant la pesanteur spécifique de l'hydrogène à celle de l'azote, — 1 : 11 en poids, 19,33 d'hydrogène et 80,67 d'azote. Mais, d'après la Table des densités de MM. Biot et Arrago, il résulte de l'expérience de M. Berthollet 16,6 d'hydrogène et 83,4 d'azote.

fringent que l'air, les réfractions devroient être moindres dans l'air humide que dans l'air sec. Mais des expériences précises, faites par les deux savans distingués que la Classe en avoit chargés, ont confirmé ce que le génie du géomètre avoit prédit depuis long temps. M. Laplace avoit prouvé que l'état hygroscopique de l'air ne pouvoit avoir qu'un effet presque imperceptible sur les réfractions, l'excès de la force réfringente de la vapeur aqueuse sur celle de l'air étant compensée, en grande partie, par sa densité plus petite. Les formules développées dans le dixième livre du quatrième volume de la Mécanique céleste, annoncent même que, si la compensation n'est pas tout-à-fait complète, ce manque d'équilibre entre la dilatabilité et le pouvoir réfringent doit plutôt renforcer que diminuer l'effet des réfractions équatoriales. Aussi MM. Delambre et Biot, dans une suite d'observations très-exactes faites au cercle répétiteur, n'ont pas vu varier sensiblement les réfractions pendant que l'hygromètre indiquoit de fortes variations d'humidité.

Tels sont les effets de l'eau dissoute dans l'atmosphère d'une manière à ne pas en altérer la transparence. Mais la vapeur qu'on appelle vésiculaire ne paroît pas toujours suivre les mêmes lois. Il ne s'agit point ici de déterminer si le brouillard et les nuages sont des amas de globules solides, comme M. Monge a tâché de le prouver dans son Mémoire sur la météorologie, ou si, comme j'incline à croire avec beaucoup d'autres physiciens, les nuages sont composés de sphères creuses dans lesquelles probablement un air extrêmement humide est enveloppé d'une pellicule plus ou moins mince d'eau. Il suffit ici d'examiner les circonstances qui peuvent influer sur la différence de réfractions qu'offrent les nuages et le brouillard. Les brouillards sont des couches de vapeurs qui, reposant sur le sol, environnent l'observateur. Les nuages, au contraire, sont des couches plus légères suspendues dans un air parfaitement transparent. Cet état de choses doit contribuer à modifier les réfractions dans ces amas de vapeurs vésiculaires. L'expérience nous offre des exemples de ces contradictions apparentes. M. Arago, à l'invitation de M. Laplace, a pris quelques hauteurs méridiennes du soleil vu à travers des nuages qui en laissoient appercevoir distinctement les bords. Cet astronome n'a pas observé que les réfractions fussent changées par le passage du rayon à travers un groupe de vapeurs vésiculaires. Pendant mon séjour dans le royaume de Quito, j'ai pris des angles d'élévation de la cime de plusieurs volcans, nommément de

ceux d'Ilinissa et de Cotopaxi, au moment que des flocons de nuages blancs et transparens couvroient la crete de la Cordillére. J'étois sûr d'évaluer, je ne dis pas une quantité absolue, mais bien une différence de cinq ou six secondes sexagésimales. Cependant, je ne trouvai pas que l'angle apparent fût sensiblement variable avant et au moment de la formation du nuage.

Le brouillard ne produit pas constamment le même effet. Dans une matière aussi délicate, il importe de réunir tous les faits qui ont été bien constatés. En parcourant le grand travail de M. Delambre, sur les réfractions atmosphériques, contenu dans le second volume de la Base du système métrique, on y trouve des observations très-curieuses faites à Boiscommun pendant un temps de brouillard épais. La vapeur vésiculaire augmenta tellement le jeu des réfractions terrestres, que neuf résultats donnèrent à M. Delambre le facteur *n* entre 0,146 et 0,175, tandis que des mesures prises par un air trans[illegible] présentent ce facteur de la moitié plus [illegible] à 0,078. Mais cette contradiction app[illegible] entre l'action qu'exerce le nuage sur le rayon lumineux et l'action qu'on attribue au brouillard, n'a pas de quoi nous étonner. Les nuages, selon des observations directes que j'ai eu occasion de faire sur la pente de la Cordillère des Andes, ont souvent 12 à 1600 mètres d'épaisseur perpendiculaire. On conçoit comment, malgré ce volume, malgré cet agroupement énorme de vapeurs vésiculaires, le rayon lumineux peut passer à travers le nuage, comme s'il passoit à travers un verre parfaitement plan. Si les globules de vapeurs sont solides, l'observateur voit le disque solaire par des rayons qui passent par le centre, ou par des rayons qui traversent l'air humide dans lequel nagent les globules : si, au contraire les petites sphères sont creuses, la lumière, en pénétrant dans l'intérieur à travers une pellicule d'eau très-mince, éprouve en entrant la même inflexion qu'elle subit en sortant. L'extinction de la lumière doit être presque nulle, si (comme le rend probable M. Laplace, dans son Supplément à la Théorie de l'action capillaire) l'enveloppe est une lame d'eau dont l'épaisseur est plus petite que le rayon d'activité sensible de ses molécules. L'air dans lequel se trouvent les vapeurs vésiculaires est saturé d'eau, et, comme nous venons de le voir tantôt par les expériences du prisme de M. Biot, l'eau dissoute n'altère aucunement le jeu des réfractions.

Il paroît donc que les expériences de M. Arrago et les miennes, sur le pouvoir réfringent des nuages, sont conformes à la

théorie. Les phénomènes extraordinaires observés par M. Delambre pendant un mois entier à Boiscommun, peuvent avoir été causés, non par l'état hygrométrique de l'atmosphère, mais par des anomalies dans la loi du décroissement du calorique dans les couches d'air superposées. C'étoient des observations de réfractions terrestres, même des angles de dépression; par conséquent, les réfractions atmosphériques observées à Boiscommun étoient modifiées par la différence de densité entre la couche d'air qui forme le brouillard et entre les couches qui agissent sur ce dernier. L'observateur, enveloppé dans le brouillard, se trouve dans l'air humide qui remplit les interstices de la vapeur vésiculaire; il est environné d'un air condensé par un refroidissement subit et local. En effet, d'autres observations prouvent qu'à des angles de hauteur auxquels l'influence du décroissement du calorique est imperceptible, le brouillard n'exerce pas d'influence sur les réfractions. Dans le grand nombre d'observations d'Antarès, faites avec le plus grand soin à l'Observatoire impérial, on n'a pas remarqué qu'après avoir employé les corrections nécessaires pour le baromètre et le thermomètre, les passages d'Antarès par le méridien aient donné des angles sensiblement différens, selon qu'on les a pris par un temps sec et dans une brume assez épaisse. Il seroit important d'examiner si les mêmes brouillards qui altèrent la réfraction terrestre, affectent aussi la déviation des rayons qui nous arrivent sous des angles au dessus de 12 ou 14°. Ces observations décideroient si les brouillards agissent par une autre voie qu'en diminuant le jeu du calorique rayonnant à la surface du globe et en ralentissant le décroissement du calorique.

Il résulte de ces considérations développées dans la seconde partie de mon Mémoire, que la constitution chimique de l'atmosphère, non plus que son état hygrométrique, ne présentent aucune cause qui puisse expliquer une diminution dans les réfractions sous l'équateur. L'inflexion du rayon lumineux, supposé qu'il nous parvienne sous un angle plus grand que 10°, est simplement fonction de la pression et de la température de la couche inférieure de l'air qui entoure l'observateur. Quelques astronomes ont jeté des doutes sur la correction thermométrique appliquée à des extrêmes de chaleur et de froid; mais en se rappelant que, d'après les expériences de M. Gay-Lussac, les dilatations des gaz sont proportionnelles à leur température, et que depuis le point de la glace fondante

jusqu'à 100°, la marche du thermomètre à air est la même que celle du thermomètre à mercure, on se voit forcé d'admettre que la correction thermométrique est croissante uniformément avec les degrés du thermomètre à mercure observé à l'air libre au moment que l'angle est pris à l'instrument. Cette uniformité se manifeste d'une manière frappante dans deux observations de M. Swanberg, que nous allons développer plus bas, et qui présentent la plus grande harmonie, quoique l'une eût été faite a 90° et l'autre à 15° au-dessous de zéro, le baromètre n'ayant varié que de douze millimètres.

Décroissement du Calorique.

Il nous reste à examiner la constitution de l'atmosphère des tropiques sous le rapport qui influe le plus sur les réfractions horizontales et presque horizontales : je parle de la loi du décroissement du calorique dans les couches d'air superposées les unes aux autres. Si cette loi fut trouvée différente dans les zônes diverses, les réfractions au-dessous de 10° devroient l'être aussi, malgré l'identité dans la composition chimique de l'atmosphère, et malgré l'influence nulle de la sécheresse et de l'humidité. En effet, un astronome distingué, séduit par la comparaison des réfractions observées par Piazzi et Maskline, a tenté de prouver récemment, *a priori*, que le décroissement du calorique doit être plus rapide dans les climats chauds, et que par conséquent la réfraction horizontale doit augmenter en raison inverse de la température moyenne des lieux. Cette assertion, si elle embrasse les observations faites pendant l'été, est démentie par un grand nombre d'expériences que j'ai eu occasion de faire pendant le cours de mon expédition à l'équateur. Aucun autre voyageur ne s'étant occupé de ces recherches sur le décroissement du calorique dans l'atmosphère de la zône torride, je réunirai dans une table les résultats de mes observations faites dans les deux hémisphères. Je m'arrêterai aux seuls nombres. Le détail des localités sur lesquelles se fonde le choix des observations et la probabilité des résultats qu'elles présentent, se trouve discuté dans un Mémoire qui va paroître dans ceux de l'Académie de Berlin pour l'année 1807.

Si, au lieu d'un noyau solide enveloppé d'un fluide aeriforme, nous nous figurons un sphéroïde gazeux et transparent, et tournant sur lui-même autour du soleil, nous concevons que les rayons solaires n'y produiroient de la chaleur qu'autant que la lumière sera affoiblie en passant par des couches d'air

plus ou moins denses. L'extinction de la lumière y seroit la seule cause de chaleur. Par conséquent, la température seroit moindre vers la surface que dans les couches intérieures. La température augmentera d'abord avec la densité croissante des couches; mais, à cause de l'affoiblissement même des rayons lumineux, cette température parviendra probablement à son *maximum* dans un point éloigné du centre et de la surface. Jusqu'ici notre sphéroïde gazeux ressembleroit à ces corps célestes que Herschel a nommés des *nébuleuses planétaires*.

Imaginons maintenant un noyau solide au milieu de ce fluide aériforme : dès ce moment, nous voyons naître deux autres causes de température; le foible effet de l'extinction de la lumière se perd auprès de l'effet du calorique rayonnant et du courant ascendant. Il est inutile de discuter ici la possibilité d'une quatrième cause. Nous n'agiterons pas la question, si les fluides aériformes peuvent conduire le calorique sans mouvement de translation dans les molécules. Un physicien célèbre de cette Classe, M. Rumford, s'est occupé de la résolution de ce problème. Il ne nous intéresseroit que dans le cas où des vents chauds souffleroient dans les hautes régions seules de l'atmosphère. Cependant l'agitation de l'air mêleroit bientôt les molécules voisines; il seroit même alors impossible de faire abstraction du mouvement de translation.

L'effet du courant ascendant, comme celui du calorique rayonnant, n'avoit pas échappé à la sagacité d'Aristote et de ses disciples. J'ai développé, dans un autre endroit, que dans le premier livre des *Meteorologica* et dans la vingt-cinquième section des Problèmes attribués à Aristote, la hauteur des nuages et leur densité sont considérées comme des phénomènes qui dépendent de l'ascension de la chaleur, et qui contribuent à en modifier l'action (1).

Le décroissement du calorique étant l'effet simultané de trois causes générales, de l'extinction de la lumière pendant son passage à travers les couches d'air plus ou moins denses, de la chaleur rayonnante et du courant ascendant, tout ce qui modifie ces causes doit aussi modifier la loi du décroissement. Ce dernier doit être plus lent au-dessus de la surface de la mer ou au-dessus d'une campagne couverte de neige, qu'au-dessus d'un désert dénué de végétaux ou au-dessus d'une couche horizontale de schiste micacé. Il doit être plus rapide

---

(1) *Aristotelis opera omnia*, t. II, *ed. Casaub.*, pp. 458, 327.

sur la pente d'une montagne conique qu'au-dessus d'une Cordillère qui présente de grands plateaux élevés par étages les uns au-dessus des autres. Mais en discutant la réfraction moyenne correspondante à de petits angles de hauteurs entre 6 et 10°, il ne s'agit aussi que de la loi du décroissement moyen. Nous verrons tantôt que cette loi est plus constante qu'on devroit le supposer, à cause des variations de température produites par les courans d'air horizontaux et verticaux; nous trouverons qu'elle est aisée à reconnoître à travers un grand nombre de petites perturbations locales.

La progression selon laquelle les couches d'air superposées sont plus froides selon qu'on s'éloigne de la surface du globe, peut être reconnue par cinq voies différentes, dont les deux premières seules paroissent mener à des résultats certains. Ces moyens sont des ascensions aérostatiques, des voyages vers la cime de montagnes isolées et à pente rapide, la comparaison des températures moyennes observées pendant plusieurs années dans des endroits qui auroient une élévation très-différente et qui seroient peu éloignés les uns des autres, la température des sources et celle des cavernes, que quelques physiciens osent nommer la température de l'intérieur du globe. On pourroit y ajouter la connoissance des réfractions horizontales, et un septième moyen peu exact, celui de déduire le décroissement du calorique de la hauteur à laquelle se maintiennent les neiges éternelles dans les différentes zônes du globe.

Voyages dans les Andes.

Des excursions faites à la cime d'un pic élevé et très-escarpé, offrent presque les mêmes avantages que les ascensions aérostatiques, l'observateur au pied du pic se trouvant, pour ainsi dire, dans la même verticale que l'observateur placé au sommet. Dans le Tableau suivant de mes expériences, on peut distinguer sous ce rapport, comme plus exactes, les excursions que nous avons faites, M. Bonpland et moi, au Mexique, à la cime du Naucampatepetel, appelé aujourd'hui le Coire de Perote, et au Nevado de Toluca; sur les bords de la mer du Sud, à la cime de Rucu-Pichincha; sur la côte de Venezuela, à la Sille de Caraccas; à l'île de Ténérife, au sommet du Pic de Teyde. Je nomme ce volcan le dernier, parce que, rapproché des côtes du continent de l'Afrique, il a le désavantage d'être baigné quelquefois par des courans d'air chaud qui soufflent de l'est et du sud-est. En effet, M. Labillardière,

qui est parvenu huit ans avant moi, le 17 octobre 1791, à la cime du Pic de Ténériffe, et qui y a fait un nombre d'observations importantes, rapporte, dans la relation de son voyage, qu'à 3700 mètres de hauteur, en automne, l'air y avoit une température de 18°,7 du thermomètre centigrade. Aussi le vent, comme l'indique l'observateur lui-même, étoit sud-sud-est. Par conséquent, la différence de température entre la cime et l'air de la côte ne dépassoit pas 9°, au lieu qu'avec un vent ouest qui ne souffle pas du continent de l'Afrique, je trouvai une différence de 20°. Lamanon, lors de l'expédition de Lapeirouse, en trouva 19°. Cette harmonie entre les résultats obtenus sous des circonstances favorables est d'autant plus frappante, que j'observai au bord du cratère, mais à l'ombre et très-éloigné du sol, + 2°,7, tandis que le thermomètre de Lamanon marquoit + 11°,6. L'une de ces observations donne un décroissement de chaleur de 184 mètres, l'autre de 195 mètres par degré centigrade, décroissemens qui ne diffèrent entre eux que de 11 mètres.

Le Tableau suivant indique l'époque de l'observation; la latitude des lieux fondée sur mes propres déterminations astronomiques; la hauteur de l'air parcourue, calculée d'après la formule barométrique de M. Laplace, en y appliquant le nouveau coefficient de M. Ramond; la différence de température entre la couche inférieure et supérieure, et la loi du décroissement pour 1° du thermomètre centigrade.

Les hauteurs des colonnes d'air que j'ai trouvées sont la plupart entre 3000 et 5800 mètres; j'y ai ajouté les résultats du décroissement du calorique relatif à 1° du thermomètre de Réaumur.

LIEUX ET ÉPOQUES de L'OBSERVATION.	Latitude des lieux.	HAUTEUR de la colonne d'air parcourue.	Différen. de tempér. entre la couche inf. et supérieur. (Th. cent.)	LOI DU DÉCROISSEMENT. pour 1 deg. centigrade.	pour 1 deg. du therm. R.
Coffre de Perotte... (février 1804.)	19° 29′ bor.	4047m.	22,°1	183,m 1	117,t 3
Nevado de Toluca... (septembre 1803.)	10° 6′ bor.	4619m.	23,°2	198,m 7	128,t 1
Silla de Caraccas.... (janvier 1800.)	10° 37′ bor.	2605m.	13,°7	189,m 8	121,t 4
Fuerte de la Cuchilla. (décembre 1799.)	10° 33′ bor.	1512m.	8,°5	177,m 8	114,t 1
Guadalupe......... (juillet 1801.)	4° 36′ bor.	3287m.	16,°9	194,m 4	124,t 3
Pichincha.......... (mai 1802.)	0° 14′ aust.	4679m.	23,°7	197,m 8	126,t 3
Chimborazo........ (juin 1802.)	1° 28′ aust.	5876m.	29,°1	201,m 9	129,t 4
Pico de Teneriffa... (juin 1799.)	28° 17′ bor.	3704m.	20,°1 19,°0	184,m 2 194, 9	118,t 3 125,t 3
		Terme moyen....		191,4m.	122,t 6

Les extrêmes des résultats obtenus ne diffèrent du résultat moyen, pour les *minimum* et *maximum*, que de 10 et 14 mètres. D'après cette harmonie frappante, on pourroit supposer que les observations contenues dans le tableau, ont été choisies parmi un grand nombre, et que le choix n'a pas été fait avec toute l'impartialité requise. Nous éloignerons ce soupçon, en observant que tout le journal de mon voyage n'offre d'autres expériences que celles rapportées dans le tableau, à l'exception de deux seulement faites sous des circonstances peu favorables. Cependant, ces deux observations rejetées offrent encore un résultat qui ne diffère que de 21 et 25 mètres du résultat moyen. En ne les rejetant pas, on auroit pour la loi du décroissement 193 toises, au lieu de 191 mètres.

Température moyenne de toute l'année. Effet des plateaux.

S'il existoit à la cime de l'Etna, du Pic de Ténériffe ou de Pichincha, des observatoires dans lesquels on fît des expériences

diurnes sur la température de l'air, sur son humidité et sa tension électrique, sur les réfractions horizontales, sur les variations horaires de la déclinaison magnétique, expériences comparables à d'autres qu'à la même époque on feroit dans les plaines voisines, l'ensemble de ces travaux importans répandroit un grand jour sur la connoissance physique du globe et de l'atmosphère qui l'enveloppe. La comparaison des températures moyennes d'une année entière donneroit sans doute, sur le décroissement du calorique, un résultat plus exact que des ascensions aérostatiques ou des excursions faites à la cime des montagnes les plus élevées. Mais (par malheur pour le progrès des sciences physiques) dans la zône qui est le centre de la culture intellectuelle, les villes considérables situées sur les plateaux les plus élevés en Europe (Madrid et Inspruck) n'ont pas 600 mètres d'élévation au-dessus du niveau de l'Océan. Il est vrai que dans les Pyrénées et dans les Alpes, deux villages, Heas et St-Remy, sont placés à 1400 et 1600 mètres de hauteur. Le couvent du Saint-Bernard est l'endroit le plus élevé qui soit perpétuellement habité en Europe: sa hauteur perpendiculaire est de deux mille mètres. Mais nous ne connoissons point la température moyenne de cet endroit; nous l'ignorons dans la zône tempérée pour toute couche d'air plus élevée que celle dans laquelle se trouve le couvent du Saint-Gothard. Au contraire, dans la partie équinoxiale du nouveau continent, l'homme habite des plateaux dont la hauteur est bien au-delà de 400 mètres. Je ne parle pas de quelques hameaux épars; nombre de villes considérables, comme Huancavelica et Micuipampa au Pérou, sont construites sur le dos des Andes à 3700 mètres d'élévation au-dessus du niveau de la mer du Sud. Cette position extraordinaire facilitera singulièrement le progrès des sciences physiques, quand la civilisation du monde, accélérant la marche qu'elle a tenue depuis long-temps de l'est à l'ouest, arrivera des côtes orientales de l'Océan Atlantique aux rives de Missoury et du Maranon. Jusqu'ici le peu d'observations que l'on a pu recueillir sur la température moyenne des grandes villes de Quito, de Santa-Fe de Bogota, de Mexico et de Popayan, ne sauroit conduire à un résultat exact sur la loi du décroissement du calorique. La position de ces villes s'y oppose; elles ont été fondées au milieu de vastes plaines élevées de 1800 à 3000 mètres au-dessus des côtes voisines. On peut considérer ces plateaux comme des bancs ou des bas-fonds de l'océan aérien; fixant les rayons solaires, ils élèvent la température des courans

d'air froid et raréfié qui baignent leur surface. A la cime du Chimborazo, l'air est généralement de 34° plus froid que celui des côtes, parce que la couche d'air qui enveloppe le sommet est éloignée de 6550 mètres de la surface du globe qui absorbe et fixe les rayons. Si tout le diamètre de la terre augmentoit de 6500 mètres, la couche d'air dont nous venons de désigner la température seroit rapprochée de la croûte de notre planète et auroit le climat des plaines actuelles. Par un effet analogue, les plateaux dans lesquels sont situées les grandes capitales de l'Amérique espagnole, donnent à ces villes une température beaucoup plus élevée qu'elles ne devroient avoir à cause de leur hauteur. Cette influence des plateaux sur l'air des hautes régions de l'atmosphère se manifeste dans le tableau suivant, dans lequel j'ai réuni mes observations sur la température moyenne de quatre villes principales du Nouveau Continent. Sur le dos prolongé de la Cordillère, dans les hautes plaines des Andes, on trouve à 1600 mètres de hauteur la température moyenne d'Alger, à 2700 mètres celle de Florence et de Rome; mais sur la pente rapide, partout où il n'y a point de plateaux, il faut descendre beaucoup plus bas pour trouver des climats analogues à ceux de l'Italie et de l'Afrique septentrionale.

LIEUX d'observation.	LATITUDE des lieux.	Elévation au-dessus du niveau de la mer.	Températ. moyenne, observée sur le therm. centigrade.	DÉCROISSEMENT DU CALORIQUE.	
				pour 1° centigrade.	pour 1° du therm. R.
Quito.	0° 13′ 17″ austr.	2907.m.	15°,0	244m.,4	157t.
Popayan.	2° 26′ 17″ bor.	1769.m.	20°,6	283m.,1	181t.,6
S. Fé de Bogota.	4° 35′ bor.	2660.m.	16°,5	256m.,1	164t.,5
Mexico.	19° 25′ 55″ bor.	2277.m.	16°,9	249m.,3	160t.,6
			Terme moyen. . . .	258m.,4	160t.,7.

Ces expériences, faites dans des plateaux propres à échauffer l'air ambiant, donnent, conformément à la théorie développée plus haut, un décroissement plus lent que celui qui résulte des ascensions aérostatiques ou des excursions entreprises vers la

cime de pics isolés. Au lieu de 191 mètres, on trouve en terme moyen 258 mètres. Il est aussi intéressant d'observer que l'influence des plateaux sur la température est si uniforme, que trois observations s'accordent entre elles à 12 mètres près, et que la seule observation faite dans un plateau beaucoup moins élevé et abrité contre les vents froids, ne diffère que de 25 mètres du terme moyen des autres.

Température des Sources.

La troisième méthode indiquée pour déterminer la loi du décroissement du calorique, est la température décroissante des sources qui sont plus ou moins élevées au-dessus du niveau de l'Océan. Ce phénomène curieux a été l'objet des recherches de plusieurs savans distingués, de Saussure, de Cavendish, et récemment d'un physicien minéralogiste, M. de Buch, qu'une noble ardeur pour les sciences a guidé au Cap-Nord, pour y étudier les phénomènes que présente la nuit polaire. Les sources indiquent le plus souvent la température moyenne des lieux. Elles l'indiqueroient toujours, si les petits courans d'eau qui filtrent dans l'intérieur des roches venoient de la même hauteur, et si, par conséquent, ces eaux ne réunissoient pas au sein de la terre des températures moyennes qui appartiennent à des élévations différentes. M. Hunter, à l'invitation de Cavendish, a mesuré la chaleur des sources qui arrosent à la Jamaïque la pente des montagnes Bleues. Depuis le niveau de la mer jusqu'à la hauteur de 1272 mètres, M. Hunter trouva que la température de ces sources diminuoit peu à peu de 26°,5 à 16°5 du thermomètre centigrade. Ce décroissement est beaucoup trop rapide pour ne pas croire que la source la plus élevée, et par conséquent la plus froide, celle de Walien-House, ne reçoive ses eaux de la cime des montagnes Bleues, qui ont 2218 mètres d'élévation au-dessus des côtes de la Jamaïque. Pendant le cours de mes voyages, j'ai eu occasion de faire un grand nombre d'observations analogues. Dans la province de Caraccas, j'ai trouvé constamment (comme je l'ai exposé dans un autre endroit) que les sources étoient de 4—5° plus froides que la chaleur moyenne du lieu où elles venoient au jour. De même, dans la plaine de Rome, les sources ont 11—12°, tandis que la chaleur moyenne de l'air y est de 16°.

Cavernes.

La température des cavernes ou celle des galeries creusées par la main de l'homme, indiqueroit aussi le décroissement du

calorique, s'il étoit possible d'observer cette température sous des conditions qui excluroient l'influence d'une multitude de causes locales et même variables dans les mines les plus voisines. Je ne doute pas qu'on ne pût obtenir des résultats intéressans sur ce que l'on désigne du nom pompeux de la température de l'intérieur du globe, si sur la pente de la Cordillère des Andes on creusoit des galeries dans une roche sèche qui ne contiendroit ni partie métallique, ni fentes ouvertes à la circulation de l'air, de 1000 à 1000 mètres depuis le niveau de la mer du Sud jusqu'à 4800 mètres de hauteur. Les expériences faites depuis tant d'années dans les caves de l'Observatoire impérial et dans quelques autres endroits de l'Europe, prouvent que l'on trouveroit dans ces galeries une chaleur identique avec la température moyenne des couches d'air qui sont placées à la même hauteur que la bouche de la mine. Mais le voyageur qui n'a à sa disposition que les creux ouverts par la main de la nature ou par l'industrie de l'homme, est bien éloigné de fournir des résultats satisfaisans; il mesure la température de la croûte du globe modifiée par la décomposition des substances métalliques, par la formation des fluides aériformes, par la force conductrice qu'ont les différentes roches pour le calorique, et par des courans d'eau et d'air dont il ignore l'origine et la longueur du chemin tortueux. Je me suis trouvé aux Andes, dans l'hémisphère austral, dans des mines dont le fond étoit élevé de 3700 mètres au-dessus du niveau des mers; l'air y étoit constamment de 13°, 7 à 14°,2, tandis que l'atmosphère extérieure varioit de $-2\frac{2}{1}$ à $+8$o. Deux mille sept cents mètres plus bas que cette mine péruvienne de Micuipampa, dans la caverne du Guacharo dans la province de Cumana, le thermomètre centigrade indiquoit 18°.7 Sur les côtes de l'île de Cuba, la température des cavernes calcaires voisines de la Havane est de 22 $\frac{1}{2}$. Ces résultats sont d'autant plus curieux, qu'on ne peut les obtenir qu'à la pente du groupe colossal des Andes. On n'y méconnoît pas l'influence de l'élévation des sites sur la température des cavernes et des mines; mais ces observations que j'ai tâché de multiplier aussi souvent que les circonstances l'ont permis, ne sont pas d'une nature à pouvoir mener à la connoissance exacte de la loi que nous cherchons.

Limite des neiges perpétuelles.

La différence de hauteur à laquelle se trouvent les neiges perpétuelles, depuis le pôle jusqu'à l'équateur, présente un sixième et dernier moyen par lequel on pourroit être tenté de vouloir

résoudre le problème du décroissement de la chaleur. Si, conformément à la supposition de Bouguer, cette limite inférieure se trouvoit exactement à la hauteur d'une couche d'air dont la température moyenne est zéro, la simple détermination de cette hauteur comparée à la température moyenne de la plaine voisine, offriroit dans chaque zône le décroissement du calorique. Or, d'après les mesures faites dans les différentes parties du globe par Saussure, Ramond, Ohlsen, M. de Buch et par moi, les neiges éternelles commencent :

sous l'équateur à	4800 m. de hauteur.
20° de lat. à	4600
45	2550
62	1750
65	950

Les températures moyennes correspondantes à ces latitudes indiquées, sont, d'après les observations les plus exactes :

pour 0° latitude	27°
20	26°
45	12,7°
62	4°
65	0°

Il suit de la comparaison de ces deux séries de nombres un décroissement moyen de chaleur qui ne s'accorde guère avec le résultat des voies plus directes. Le manque d'harmonie se fait peu sentir depuis l'équateur jusqu'au parallèle de 45°, où l'on trouve, au lieu de 191 mètres par degré du thermomètre centigrade, 177, 175 et 200 mètres. Mais plus on approche du pôle, et plus on s'apperçoit que la méthode est défectueuse; on trouveroit 437 mètres et 950 mètres pour la Norwège et pour l'Islande. Cependant la cause de ces irrégularités est facile à entrevoir. Nous prouverons plus bas que le décroissement de la chaleur dans l'air est fonction de la température moyenne des plaines; et que par conséquent le décroissement, dans la même zône, est plus lent en hiver qu'en été. En considérant le décroissement moyen de toute l'année, on le trouve aussi plus rapide dans les régions équinoxiales que dans la zône plus voisine du pôle. Des observations de réfractions horizontales faites récemment à Torneo, fixent même les limites de ces variations; elles prouvent que le décroissement correspondant à 62° de

latitude, bien loin d'être la moitié de celui observé sous l'équateur, n'est encore que d'un cinquième plus lent. Si l'on parcourt les différentes zônes depuis les tropiques jusqu'au cercle polaire; si l'on jette les yeux sur les dernières mesures très-exactes faites par MM. de Buch, Ohlsen et Vetlafsen, on est frappé de la grande hauteur à laquelle commencent les neiges perpétuelles au-delà du 58° de latitude boréale. On voit diminuer la température moyenne depuis Paris jusqu'en Norwège en raison de 3 : 1, tandis que les limites des neiges perpétuelles sont en rapport de 5:3. Mais la cause de ce phénomène n'est pas l'effet seul de la lenteur du décroissement du calorique; des expériences directes prouvent (et ce point n'a pas encore été discuté par les physiciens) que la couche d'air par laquelle passe la courbe des neiges éternelles, n'a pas la même température moyenne dans les différentes zônes du globe; que bien loin d'etre à zéro, comme Bouguer et après lui tous les physiciens l'ont supposé, elle est au-dessus de zéro sous l'équateur et au-dessous dans les régions boréales. M. Cotta a déduit soigneusement la température moyenne du couvent du St. Gothard, des observations qui y ont été faites à l'invitation de la Société météorologique de Manheim: cette température moyenne est d'un degré au-dessous du point de la congélation. Cependant, le couvent est baigné par des vents chauds venant des plaines de la Lombardie, et le passage du St. Gothard est de près de 600 mètres plusbas que la limite des neiges perpétuelles. Les frères Moraves, qui observent assidument le thermomètre à Nain, situé sur la côte orientale du Labrador, sous les 56° 55′ de latitude, y trouvent la température moyenne de 3° au-dessous de zéro, et cependant Nain est encore éloigné de 9° du cercle polaire, et peut-être de plus de 20° du point où la courbe des neiges éternelles coïncide avec la surface du globe. M. Pictet, qui nous a fourni des observations curieuses sur la hauteur des neiges à la pente du Buet, pense aussi que ces neiges commencent dans une couche d'air dont la température moyenne peut être évaluée à $4^\circ \frac{1}{2}$ au dessous du point de la congélation. Plus au nord, cette couche d'air est plus froide encore; car, plus les neiges descendent et plus elles sont exposées à la chaleur que pendant l'été communique la surface du globe aux couches d'air supérieures. Ces variations de température, dont l'influence est en rapport inverse avec la hauteur à laquelle commencent les glaces, se manifestent aussi dans le phénomène que l'on peut appeler l'*oscillation* de la limite inférieure; oscillation qui sous l'équateur est de

50 mètres, sous le tropique du Cancer de plus de 600 mètres; sous les 45° de plus de 2000 mètres.

Dans la zône torride, où l'influence des saisons est nulle, on trouve les neiges perpétuelles à une élévation dont la température moyenne est à peu près $1\frac{1}{2}$ au-dessus de zéro. Il est infiniment rare, dans la Cordillère des Andes, de voir entre 4000 et 5300 mètres de hauteur le thermomètre à zéro, surtout depuis sept heures du matin jusqu'à huit heures du soir : à cette époque, la température de l'air reste généralement entre 3° et 9°; quelquefois elle monte, et c'est très-remarquable, jusqu'à 15° ou 19°. A la pente du Chimborazo, à 5550 mètres d'élévation, par un temps froid et brumeux, le soleil ayant été caché pendant vingt-deux heures de suite, il se soutint encore à 2°,8 *au-dessus* de zéro. Le plus grand froid que les Académiciens français observèrent, en 1737, dans leur cabane de Pichincha, située près de la limite des neiges perpétuelles, étoit au lever du soleil de — 6°. Or, la température du jour étoit entre 3 et 9° : il s'ensuit que la moyenne est aussi *au-dessus* de zéro. Ce résultat est conforme à la théorie; car à ces hauteurs il tombe presque journellement de la neige, le thermomètre étant à 1° ou 2° *au-dessus* du point de la congélation. Ce qui en fond pendant quelques heures est compensé par une nouvelle précipitation. La couche intérieure est défendue par la couche extérieure; l'équilibre se maintient dans un air dont la température moyenne est celle à laquelle il tombe de la neige dans tous les climats. Il suit de ces recherches que la connoissance de la limite des glaces éternelles ne peut pas conduire à la connoissance de la loi du décroissement, cette limite n'étant pas seulement fonction du décroissement, mais aussi d'une autre quantité qui est variable selon les latitudes, et que nous ne pouvons déterminer qu'imparfaitement.

Nous venons de discuter les six méthodes par lesquelles on pouvoit espérer de fixer la loi du refroidissement des couches d'air superposées. Nous avons vu que les ascensions aérostatiques et les voyages faits à la cime des montagnes escarpées sont les seuls moyens qui mènent à la résolution complète d'un problème dont dépend l'inflexion des rayons lumineux au-dessous de dix degrés de hauteur apparente. Le résultat d'une série d'expériences, dont les extrêmes s'accordent à 14 mètres près, est que dans la région équinoxiale, où la température moyenne de la plaine est de 22° à 26°, le décroissement moyen est de 191 mètres pour 1° du thermomètre centigrade. Il nous

reste

reste à comparer ce décroissement avec celui observé dans la zône tempérée ; car, comme nous l'avons développé plus haut, si les réfractions horizontales ou presque horizontales étoient aussi petites sous l'équateur que Bouguer les indique, la cause de ce phénomène ne pourroit être fondée que dans un décroissement qui seroit plus rapide sous les tropiques et plus lent en Europe.

Expériences faites en Europe sur le décroissement du calorique.

Mais nous verrons bientôt que cette différence n'est qu'imaginaire. Je ne parlerai pas des rêves d'un grand homme, qui crut que la température de l'air pouvoit augmenter à mesure que l'on s'éloignoit de la surface du globe. Daniel Bernouili, dans son Traité d'Hydrodynamique, attribue le froid que l'on sent sur les montagnes à quelque influence secrète du sol. Séduit par de fausses observations du P. Feuillée, il ajoute : *Non puto absurdum esse si dicamus calorem aeris medium eò majorem esse, quò magis à superficie maris distat.* Je ne citerai pas les nombres auxquels s'arrête Lambert dans sa Pyrométrie et dans les Mémoires de l'Académie de Berlin pour l'année 1772. Des spéculations théoriques conduisirent ce géomètre à admettre que le décroissement du calorique, depuis le niveau de la mer jusqu'à 1000 mètres de hauteur, est de 80 mètres ; depuis 1000 jusqu'à 3000 mètres, de 100 mètres ; et au-delà de la cime de l'Etna, de 129 mètres. Saussure, guidé par des expériences directes, suppose le décroissement pendant l'été de 160 mètres, pendant l'hiver de 130 mètres. Son voyage à la cime de l'Etna lui donne 177 mètres, celui au Mont-Blanc 142 mètres ; mais Saussure même regarde le dernier résultat comme peu exact, à cause des circonstances particulières qui ont accompagné l'observation.

Le résultat le plus précis que nous ayons jusqu'à ce jour sur le refroidissement des couches d'air atmosphérique, est celui fourni par la seconde ascension aérostatique que M. Gay-Lussac a faite à l'invitation de cette Classe : le thermomètre indiquoit à terre +27°,7 à 3700 mètres au-dessus de Paris 8°,5 à 6980 mètres —9°5. Il en résulte, pour la première colonne d'air de 1900 toises, un décroissement de 193 mètres ; pour la région de l'atmosphère située entre la hauteur du Pic de Téné-riffe et celle de Chimborazo, 182 mètres ; pour toute la hauteur de 7000 mètres, 187 mètres. Si l'on admet que le petit changement de température de 3° qui a eu lieu à la surface de la terre

pendant la durée de l'ascension, s'est fait sentir instantanément à l'énorme hauteur à laquelle se trouvoit le voyageur (supposition qui ne paroît pas tout-à-fait exacte), on aura 173 mètres au lieu de 193 mètres. Il suit de cette observation précieuse qu'à une époque où, sous les 49° de latitude, la température de la plaine étoit égale à la température moyenne des tropiques, la loi du décroissement du calorique étoit la même dans les deux zônes. Le résultat que je trouve pour l'équateur ne diffère de celui obtenu au-dessus de Paris que de 2 mètres, et dans le cas d'une supposition moins fondée, de 18 mètres sur 191 mètres. Cette distribution égale du calorique, cet équilibre de température dans lequel se placent des couches d'air horizontalement éloignées les unes des autres de plus de 2000 lieues, ont de quoi exciter notre admiration. Au-dessus de la hauteur du Mont-Blanc, nous avons, M. Gay-Lussac et moi, l'un sous les 49° de latitude, l'autre sur la pente du Chimborazo, observé à un demi-degré près, aux mêmes hauteurs, les mêmes températures.

Effet du froid des plaines sur la loi du décroissement du calorique.

Nous pourrions nous arrêter aux résultats que nous venons d'obtenir; ils suffisent pour prouver que la loi que suit le décroissement du calorique sous l'équateur, n'y peut pas produire une différence de réfractions horizontales avec celles qui ont été observées pendant l'été dans le nord de l'Europe. Mais pour compléter ces recherches sur la constitution physique de l'atmosphère, il est important de discuter un autre point sur lequel nous manquons d'observations précises. Si la température des couches d'air superposées décroît au-dessus d'une plaine dont l'air ambiant est entre 22° et 30°, en raison de 191 mètres par degré du thermomètre centigrade, il ne s'ensuit pas de là que cette loi soit la même lorsque l'air de la plaine s'éloigne de cette température normale à laquelle ont été faites les observations sous l'équateur et en Europe. Les habitans des montagnes savent, et la théorie de l'échauffement du globe par les rayons solaires l'explique facilement, qu'en hiver il fait beaucoup moins froid sur les grandes hauteurs qu'on ne devroit le supposer d'après la différence de température observée en été entre les montagnes et les plaines. Saussure crut (comme je l'ai rapporté plus haut) que si le décroissement en été étoit de 160 mètres, il devroit être de 230 mètres pendant les hivers de l'Europe.

Aucune observation directe n'a été faite jusqu'ici pour confirmer cette supposition. Les hauteurs des trois couvens du St.-Gothard, du St.-Bernard et du Mont-Cenis, sont beaucoup trop petites pour donner des résultats exacts. Des excursions vers la cime de montagnes considérablement élevées, des ascensions aérostatiques, sont des entreprises également dangereuses à exécuter par un froid très-rigoureux. Afin de résoudre cependant un problême si intéressant pour la théorie des réfractions et des mesures barométriques, je me suis servi de la voie indirecte qu'a indiquée, le premier, M. Laplace dans le quatrième volume de sa Mécanique céleste. Le voyage aérien de M. Gay-Lussac a engagé ce grand géomètre à donner des formules par lesquelles on détermine le décroissement de la chaleur par l'observation des réfractions horizontales. M. Svanberg, un des savans suédois envoyés au cercle polaire pour vérifier la mesure de Maupertuis, nous a transmis deux observations de réfractions presque horizontales faites par un froid excessif de 13° et 29° centigrade au-dessous du point de congélation. J'ai invité M. Mathieu, secrétaire au Bureau des longitudes, de vouloir bien calculer ces observations d'après les formules de la Mécanique celeste. Cet astronome dont la grande exactitude est connue aux géomètres de cette Classe, a trouvé un résultat extrêmement curieux. Un des angles de M. Svanberg donne 243m,8, l'autre 243m par degré du thermomètre centigrade, ou 156t,5 pour un degré du thermomètre de Réaumur. Ces nombres qui ne s'écartent entre eux que de huit décimètres, prouvent encore cette admirable uniformité avec laquelle la chaleur se répand dans l'atmosphère pendant deux jours dont la température diffère de 16°. Des deux observations de M. Svanberg, l'une a été faite à 0° 55′, l'autre à 0° 16′ de hauteur apparente. M. Mathieu, pour les réduire à l'horizon, s'est servi de la supposition plus que probable, que les réfractions sous les 45° de latitude au pôle sont proportionnelles pour des hauteurs égales et très-petites.

Variations des réfractions horizontales.

Nous ignorons encore, pour les zônes tempérées, la réfraction horizontale de toute l'année. Pour la déterminer, il faudroit un grand nombre d'observations précises faites à différentes températures; il faudroit qu'on les réduisît toutes à la même pression barométrique et au même degré du thermomètre. La belle série d'observations faites par M. Delambre à Bourges, à 230 mètres

au-dessus du niveau de la mer. prouve que, le thermomètre demeurant entre 12° et 25°, les réfractions horizontales varient de 30′ 20″ à 35′. La moyenne, à cette température, étoit de 32′ 24″, qui font 34′ 14″ du point de la congélation. Dans la Table de Mayer, cette réfraction horizontale est d'une minute plus petite; dans celle de M. Laplace, elle est de 1′ 22″ plus grande. Ces différences de 4′ 40″ observées par M. Delambre, sembloient indiquer une variation considérable dans le décroissement du calorique. Il me paroissoit indispensable d'en déterminer la quantité absolue. Voici ce qu'en donne le calcul, en réduisant la réfraction à zéro de température :

Nouvelle division.	Ancienne division.	Décroissem. calculé pour 1° R.	Décroissem. calculé pour 1° centigrade.
7447″	40′ 15″	153$^{t.}$	244$^{m.}$
7000	37 48	139	217
6500	35 6	110	172
6000	32 24	68	106

On pourroit être frappé de ne pas voir correspondre dans ce tableau, à la réfraction moyenne de 34′ 14″, réfraction qui est l'effet de la constitution moyenne de l'atmosphère en été, le même décroissement du calorique que nous ont donné des expériences directes. Le calcul n'offre que 151 mètres au lieu de 191. Mais il ne faut pas oublier que le soleil levant ou couchant ne sert pas seulement à mesurer la réfraction horizontale ; il influe aussi lui-même sur la constitution de l'atmosphère. Il est probable qu'à ces deux époques du jour, des couches d'air les plus voisines ont la densité la plus différente. Cette irrégularité, causée par les premiers ou par les derniers rayons du soleil, doit rendre plus rapide le décroissement de la chaleur, et surtout sous les tropiques. On conçoit que la réfraction horizontale du disque solaire ne donne pas rigoureusement le décroissement moyen du jour, mais qu'elle indique ce décroissement modifié par le lever ou le coucher de l'astre. Cependant, ces variations correspondantes à 4′ 40″ (quantité dont varient, selon M. Delambre, les réfractions horizontales d'un jour à l'autre en été) ne sont encore que de 48 mètres par degré du thermomètre centigrade. Il est aisé de conclure de ce *maximum* combien doit être constante la loi du décroissement pendant

le milieu du jour, lorsque les petites causes d'irrégularité cessent de troubler l'équilibre général de l'atmosphère.

Nous venons d'établir, par l'ensemble de ces discussions, 1° que le refroidissement des couches d'air superposées suit la même loi sous les tropiques que dans la zône tempérée pendant l'été, et que cette loi est à peu près de 200 mètres par degré du thermomètre centigrade; 2° que le décroissement varie avec la température plus ou moins élevée de la couche inférieure de l'air, mais que ce ralentissement pendant le froid le plus rigoureux ne paroît pas dépasser 244 mètres, c'est-à-dire que le décroissement diminue d'un cinquième depuis 25° au-dessus du point de la congélation; 3°. que le décroissement moyen de toute l'année est fonction de la température moyenne des différentes zônes, et que par conséquent il se ralentit depuis l'équateur au pôle. Nous terminerons la seconde partie de ce Mémoire par une remarque sur la nature de la progression que suit le refroidissement des couches d'air atmosphériques.

L'expression généralement reçue, qu'une colonne d'air de telle ou telle hauteur appartient à un décroissement d'une quantité constante de chaleur, n'est pas rigoureusement exacte : elle l'est tout aussi peu que celle qu'un millimètre d'abaissement barométrique équivaut à tant et tant de mètres de hauteur. Les observations d'hiver tendent à prouver que le décroissement ne suit plus une progression arithmétique lorsqu'on s'éloigne beaucoup de la température normale de 25°, à laquelle la plus grande partie des mesures ont été prises. Soient T et T' les températures de deux couches d'air, h la hauteur de la colonne, et f un facteur constant, alors les observations peuvent être représentées ou par $T - T' = hf$, ou en admettant constant le rapport de T à T'. Si, par exemple, la température de Milan est en été de 15°, lorsqu'à la cime du St.-Gothard elle est de 5°, l'expérience prouve que cette différence sera moindre lorsque la chaleur diminue à Milan. Il est probable que la différence seroit plus grande si la chaleur de la plaine pouvoit augmenter de 15 ou 20°. Une progression géométrique exprime à peu près cet état de variation du décroissement au-dessus ou au-dessous de la température normale de la plaine. Aussi Euler, en 1754, dans un Mémoire célèbre sur les réfractions de la lumière en passant par l'atmosphère, s'arrête à l'hypothèse d'une progression géométrique. En nommant h la différence

de hauteur de deux couches d'air, dans lesquelles un thermomètre à air marque $1 + T$ et $1 + T'$, Euler trouve :

$$\frac{1}{f} = \frac{T - T'}{h(1 + T')}$$

M. Oltmanns a réduit le thermomètre à air au thermomètre de mercure, en supposant que, depuis le terme de la glace fondante jusqu'au terme de l'eau bouillante, un volume d'air augmenté de 1,375. Il trouve pour six de mes observations les valeurs suivantes du coefficient $\frac{1}{f}$:

Pour le Pic de Ténériffe..........	= 0,00036563.
—— le Nevado de Toluca.........	= 0,00039633.
—— la Sille de Caraccas.........	= 0,00035506.
—— Pichincha....................	= 0,00036579.
—— le Fuerte de la Cuchilla.....	= 0,00038344.
—— Le Chimborazo................	= 0,00035447.

Ces nombres résultant d'observations dans lesquelles les températures inférieures étoient peu différentes entre elles, offrent une harmonie très-grande. Cependant les écarts deviennent considérables à mesure que la température de la couche inférieure diminue beaucoup. Ainsi ces considérations confirment le principe établi par l'auteur de la Mécanique céleste, que le décroissement du calorique est compris entre les limites d'une densité décroissante en progression géométrique et d'une densité décroissante en arithmétique. Mais ce n'est qu'après avoir recueilli un grand nombre d'observations précises faites à des températures très-bases, que l'on parviendra à la connoissance complète d'une loi aussi importante. Jusqu'à cette époque, il sera prudent de considérer les résultats obtenus comme dépendans des *températures normales* des plaines au-dessus desquelles le décroissement a été observé.

Partie astronomique.

Après avoir examiné, dans la partie physique de ce Mémoire, tout ce qui peut modifier l'inflexion de la lumière; après avoir réuni tout ce que j'ai observé sur la constitution de l'atmosphère équinoxiale, il ne me reste plus qu'à résoudre, dans la troisième et dernière partie, la contradiction apparente qui existe entre la

Table de réfraction de Bouguer pour la zône torride, et entre la loi que suit le décroissement du calorique sous l'équateur.

Bouguer se proposa un triple but dans ses recherches sur les réfractions. Comme, avant Tycho, on avoit cru que la lumière des étoiles éprouvoit une autre réfraction dans l'air que la lumière du soleil et celle des planètes, de même, lors du départ des Académiciens français pour le Pérou, on regardait comme certain que les réfractions augmentoient à mesure que l'on s'élève au-dessus du niveau de l'Océan. Bouguer s'occupa, pendant son voyage, à examiner, 1° l'influence de la hauteur sur l'inflexion de la lumière; 2° la différence de réfractions que présentent la zône torride et la zône tempérée; 3° celle que l'on observe entre les réfractions moyennes du jour et celles de la nuit. Il n'y a que les deux derniers problèmes qui nous intéressent en ce moment. Bouguer fit des observations au bord de la mer dans l'île de St.-Domingue (à la Caye de St.-Louis et au Petit-Goave) et sur les côtes de la mer du Sud, à l'embouchure des rivières de Xama et des Emeraudes; le détail de ces diverses observations ne nous est point parvenu : aussi ne paroissent-elles avoir été qu'en très-petit nombre. Quelques-unes donnoient les mêmes réfractions que l'on observe en France; mais l'astronome les regarda comme de simples anomalies : aussi ne crut-il être sûr que de 15 ou 20″ sexagésimales. Il observa entre l'horizon et 12° de hauteur apparente. Le travail principal fut fait à Quito à 2907 mètres d'élévation. Par conséquent, pour reconnoître la réfraction supposée particulière à la zône torride, il fallut dégager les résultats de la hauteur du lieu. Pour vaincre ces difficultés, ou plutôt pour assujétir les observations à l'hypothèse que les septièmes puissances des quantités inverses des pouvoirs réfringens sont en même raison que les distances au centre de la terre, le géomètre, plus intéressé à établir une théorie qu'à offrir au public le simple résultat de ses observations, se permit d'altérer ces dernières; il les diminua (comme il s'énonce lui-même) pour mettre entre elles une certaine loi, et pour les concilier mieux les unes avec les autres. Des deux Tables de réfractions publiées dans les Mémoires de l'Académie, Bouguer regarda comme plus exacte celle pour l'année 1749. Afin que l'on puisse réduire ces réfractions observées à Quito à celles qui ont lieu dans des régions plus basses de l'atmosphère, Bouguer ajoute une colonne de différences correspondantes à chaque 1000 mètres d'abaissement. Il remarque qu'on ne doit

se fier à ces différences que pour des endroits qui ne sont que de 1500 mètres plus bas que la ville de Quito. Mais il oublie que la température moyenne varie considérablement jusqu'à cette hauteur, et qu'il n'est pas permis de négliger l'effet de cette influence thermométrique. D'un autre coté, le manque d'accord qui se trouve entre la Table de Bouguer pour Quito et celle que le meme géomètre donne pour des lieux situés au niveau de la mer, ne peut pas être attribue à la différence de température seule. En réduisant les réfractions de Quito au niveau de la mer, on les trouve, au-dessous de 8° de hauteur apparente, trop fortes d'une minute sexagésimale. Cependant, la différence de température entre la ville de Quito et les côtes de la mer du Sud, ne diminueroit la réfraction que de 10 à 18″. Voici une cause de plus pour soupçonner que le géomètre s'étoit arrêté, pour les réfractions dans la plaine, à des nombres trop petits. En effet la Table construite pour Quito paroît s'accorder mieux avec l'état de l'atmosphère équinoxiale; du moins quelques observations de β du Centaure que j'ai faites à la ville de Mexico, où l'étoile passe par le méridien sous un angle apparent de 10° 12′, ne m'ont pas donné les différences aussi grandes que celles que j'ai trouvées en comparant mes résultats obtenus sur les côtes à ceux de Bouguer.

Le Gentil, dans son voyage aux Indes, a repris le travail de ce dernier géomètre. Il a fait à Pondichéry, en 1769, un grand nombre d'observations qui paroissent sûres à 10 ou 12″ près. Il observa des réfractions entre l'horizon et 14° de hauteur, de demi-degré en demi-degré. Sa Table de réfractions pour la côte de Coromandel est calculée sur douze observations faites à 10° et sur six observations faites à 6° de hauteur apparente. Le Gentil, malgré les chaleurs de Pondichéry, qui sont supérieures à celles de la côte de Quito, trouva les réfractions pour la zône torride beaucoup plus grandes que Bouguer, et peu différentes de la Table de Bradley. Les différences entre les observations de Le Gentil et de Bouguer sont par des angles de 88°,7° et 82° de distance zénithale à 166″, 103″ et 32″ sexagésimales. Dans cet état de choses, un observateur exercé, quoique muni d'instrumens d'un petit diamètre, pouvoit se flatter de prononcer sur un problème moins intéressant pour l'astronomie pratique que pour la théorie physique des réfractions horizontales.

Pendant l'espace de cinq ans je me suis livré assidument à des observations astronomiques dans les régions équinoxiales

du

du nouveau continent, je ne me doutois pas que l'erreur pût être du côté de Bouguer. Je ne connoissois assez ni la théorie des réfractions horizontales, ni le décroissement du calorique dans le nord de l'Europe, pour savoir que les résultats que j'avois obtenus sous les tropiques étoient en contradiction directe avec la supposition d'une réfraction aussi foible. Je fis cependant, plutôt pour confirmer les résultats de Bouguer que pour les combattre, plusieurs observations de réfractions en marquant soigneusement l'état du baromètre, du thermomètre, de l'hygromètre, et souvent même celui du cyanomètre. J'étois sûr du temps vrai à une seconde près, par le moyen d'un grand nombre de hauteurs correspondantes ou d'angles horaires simples pris dans des endroits dont j'avois exactement déterminé la latitude. Incertain des résultats que j'obtiendrois, je puis me flatter que ces résultats en obtiendront d'autant plus de confiance. De retour en Europe, commençant à connoître les doutes qui enveloppoient les réfractions horizontales de la zône torride, je priai M. Oltmanns, dont j'ai présenté plusieurs travaux à la Classe, de choisir, parmi mes observations astronomiques, celles qui pourroient servir à résoudre le problème : il y en a joint d'autres faites par Borda et Pingré au Fort-Royal, et par Maskeline à la Barbade. Ces observations n'avoient point été calculées par les astronomes qui les ont publiées. Toutes donnent une réfraction beaucoup plus forte que la Table de Bouguer. Les différences vont de 50″ à 110″. Elles sont au moins six à huit fois plus grandes que l'on pourroit supposer le *maximum* de l'erreur de l'observation. Les angles ont été choisis au hasard dans mon Journal astronomique; ils paroissent sûrs à 6″ ou 7″ près. Les observations ont été faites dans les deux hémisphères pendant mon séjour à Cumana, à Carraccas, au port de la Trinité de Cuba, et à Acapulco sur les bords de la mer du Sud. En outre du soleil, j'ai observé les belles étoiles australes α de la Croix du Sud et β du Centaure. Les observations de Pingré et de Maskeline offrent sans doute un plus haut degré d'exactitude que les miennes. D'ailleurs, elles s'accordent avec les dernières, et prouvent qu'au-dessus de 88°, surtout au-dessus de 85° de distance zénithale, les réfractions sont beaucoup plus régulières que les astronomes croient communément. J'ai réuni dans le Tableau suivant mes observations rédigées par M. Oltmanns. Celles que j'ai faites à Carracas ont été calculées par ce jeune géomètre, d'après une méthode qui lui est propre, et

qui se fonde sur la connoissance exacte de la longitude du lieu. J'avois pris à Carraccas quelques distances de la lune au soleil; le dernier de ces astres étant très-bas, la méthode de M. Oltmanns a l'avantage qu'une petite erreur dans la recherche du temps y influe peu sur l'exactitude du résultat.

LIEUX ET ÉPOQUES de L'OBSERVATION.	HAUTEURS apparentes.	RÉFRACTIONS observées.	DIFFÉRENCE de ces observations avec la table de Bouguer.
Cumana, en oct. 1799.	5° 36′	8′ 18″,3	+ 0′ 36″,6
	6° 22′	6′ 40″,8	+ 0′ 0″,2
	6° 39′	7′ 32″,7	+ 1′ 8″,7
	7° 54′	5′ 46″,6	+ 0′ 24″,0
septembre 1800.	1° 49′ 46″	17′ 56″,4	+ 1′ 20″,4
	1° 24′ 51″	19′ 53″,5	+ 1′ 26″,5
Carraccas, 460 toises au-dessus de la mer.......	7° 2′	6′ 53″	+ 1′ 4″
	6° 12′	7′ 40″	+ 1′ 11″
La Trinité de Cuba.....	8° 53′	6′ 28″	+ 2′ 0″
Acapulco, 1803.........	11° 13′	5′ 42″	+ 1′ 53″
	13° 48′	4′ 46″,4	+ 1′ 43″,4
Fort-Royal, à la Martinique. (Borda et Pingré.)............	27° 44′	2′ 4″,6	+ 0′ 39″,6
	23° 10′	3′ 42″,5	+ 1′ 57″,5
La Barbade. (Maskelyne).	0° 3′	27′ 49″,3	+ 0′ 49″,3

Depuis que j'ai été occupé de ces recherches, M. Delambre m'a appris qu'à l'occasion de sa Table de Bourges, il a recalculé soigneusement toutes les observations de Le Gentil; il les a trouvées non-seulement suffisamment bonnes, mais aussi, à quelques minutes près, conformes à la Théorie de Bradley, tandis que la Table que Duvaucel a calculée sur les observations de Pondichéry est affectée d'une erreur constante. D'après l'harmonie des résultats que nous venons de réunir, il ne paroît plus douteux qu'en été la loi du décroissement du calorique et les réfractions horizontales observées dans la zône tempérée, sont identiques avec celles que présente la zône torride.

Mais le refroidissement des couches d'air superposées, étant plus lent pendant la nuit que pendant le jour, en hiver plus lent que pendant l'été, il reste un travail intéressant à faire, en observant les réfractions des mêmes étoiles à 84 ou 82° de distance zénithale pendant les grandes chaleurs de l'été et pen-

dant les froids les plus rigoureux de l'hiver. Il seroit important aussi de comparer les observations précises faites pendant la nuit et pendant le jour au soleil couchant et levant. Je n'ignore pas que Bouguer, dans son second Mémoire, rapporte avoir trouvé que les réfractions au-dessus de 7 ou 8° de hauteur apparente, sont de $\frac{1}{6}$ ou $\frac{1}{7}$ plus fortes de nuit que de jour; mais cette assertion ne peut pas inspirer de la confiance, l'observateur n'ayant pas appliqué aux résultats les corrections thermométriques. Il est plus que probable cependant qu'après avoir ramené les réfractions presque horizontales à la même température et à la même pression barométrique, on les trouvera un peu plus fortes pendant l'hiver et pendant la nuit. Possédant deux cercles répétiteurs, dont l'un, de Througton, est de 5 décimètres et d'une belle exécution, nous comptions, M. Oltmanns et moi, nous livrer à ce travail, lorsque d'autres occupations nous ont forcés, non d'y renoncer, mais de le remettre à une époque plus favorable. Je me flatte que retournant un jour dans la zône torride, et muni d'instrumens plus parfaits, je pourrai, avec quelques succès, étudier les petites modifications qu'éprouve l'inflexion du rayon lumineux dans son passage par l'air atmosphérique.

Metz, le 1er mai 1808.

NOTICE

SUR un nouveau niveau à lunette et à bulle d'air, exempt de vérification;

PAR M. EMY, *Capitaine au Corps impérial du Génie, sous-Directeur de l'Ecole impériale de l'Artillerie et du Génie.*

ON vient de publier un écrit imprimé, sous la date du 10 février 1808, ayant pour titre : *Prospectus d'un plan militaire concernant les attaques nocturnes*, proposé par M. Leblanc d'Eguilly, ancien Capitaine d'Artillerie, etc., demeurant à Eguilly près Bar-sur-Aube (1).

(1) Ce prospectus a été envoyé par la poste à un grand nombre de personnes. On le trouve chez Dezenne, Libraire, galerie vitrée du Palais-Royal, n° 225.

Dans ce Prospectus, M. Leblanc d'Eguilly annonce entre autres choses :

« Qu'il a trouvé le moyen de rectifier un niveau à lunette, » du mécanisme le plus simple, et qu'il l'a offert au Ministre » de l'Intérieur le 5 mars 1807, en attachant une réserve à l'offre » qu'il a faite de son moyen;

» Qu'il a adressé à ce même Ministre, le 4 avril suivant, un » Mémoire sur l'imperfection des niveaux à lunette dont on se » sert, et sur l'insuffisance du procédé qu'on emploie à vé» rifier le parallélisme de l'axe optique. »

M. Leblanc d'Eguilly ajoute que son moyen *n'ayant pas été communiqué*, il ne fera point partie de l'ouvrage dont il publie le prospectus, et qu'il ne l'annonce que pour donner avis aux personnes qui desireroient *en acquérir la propriété*.

Dès le commencement de l'année 1806, peu de temps après la publication de l'ouvrage de M. Busson Descars, ingénieur en chef des ponts et chaussées, ayant eu à faire construire un niveau à lunette à bulle d'air, je fis les mêmes observations que celles qui sont insérées dans le prospectus de M. Leblanc d'Eguilly : elles portent sur ce que, dans la construction ordinaire de cet instrument, la manière de centrer la lunette, en la tournant sur ses appuis ou collets, n'est point susceptible d'exactitude, à cause de l'imperfection des collets et des tourillons, et sur ce que, pour rendre l'axe optique horizontal, on suit une méthode fausse, en ce que d'abord il est presque impossible de faire les tourillons de la lunette rigoureusement égaux, et qu'ensuite, malgré leur inégalité, l'on peut viser un même point qui ne seroit pas de niveau avec la lunette, en employant indistinctement l'un ou l'autre collet, pour porter l'un ou l'autre tourillon de la lunette; ce qui prouve seulement que les supports sont de niveau, et laisse la ligne de collimation ou axe de la lunette incliné à l'horizon.

M. Busson Descars, dans son Essai sur le nivellement, remarque, et j'ai été moi-même dans le cas de le vérifier, que les niveaux construits par la méthode ordinaire, quelque soin qu'on ait apporté à leur exécution, ont cet inconvénient majeur, que lorsqu'on change la direction de l'instrument, en le faisant tourner sur son axe vertical, la bulle d'air du niveau ne revient point à la même place que dans la première direction, ce qui oblige à ramener l'instrument dans la position de niveau, par un rappel à vis, et change par conséquent d'une petite quantité la hauteur du niveau.

Enfin, j'ai remarqué en outre que l'usage dans lequel on est de faire mouvoir les fils des réticules dans les lunettes d'instrumens, et notamment dans celles des niveaux pour les centres, s'oppose à ce que l'on obtienne la coïncidence de l'axe optique avec l'axe de la lunette, ni même le parallélisme de ces axes, et qu'une lunette qui, par ce procédé, paroît centrée, en la dirigeant sur un point fixe, et la faisant tourner sur son axe, n'est plus centrée si on la dirige sur un point pris à une distance différente, et ne peut donner une ligne de foi de niveau.

Toutes ces observations me conduisirent à de nouveaux principes de construction, d'après lesquels je fis exécuter en 1806, par M. Savart, artiste mécanicien et constructeur d'instrumens à l'Ecole impériale d'Artillerie et du Génie, un niveau à lunette exempt de vérification, qui se rectifie par des procédés différens de ceux ordinairement usités, et à l'abri des imperfections des niveaux à lunette construits jusqu'alors.

Je n'ai pas l'honneur de connoître M. Leblanc d'Eguilly, et, comme il l'annonce lui-même, il n'a point communiqué son moyen; je n'ai donc pu en avoir connoissance : d'ailleurs le niveau dont je parle étoit terminé avant que M. Leblanc d'Eguilly s'adressât au Ministre de l'Intérieur. Ce niveau existe à l'Ecole d'Artillerie et du Génie, et fait partie du cabinet d'instrumens de cet établissement.

Ce n'est pas la première fois que des hommes travaillant sur un même objet, sans se communiquer, ont inventé la même chose; et sans vouloir diminuer le mérite des observations que M. Leblanc d'Eguilly annonce, je dois remarquer qu'il étoit facile de reconnoître les imperfections dont il s'agit; l'on ne peut même que s'étonner qu'elles aient échappé si longtemps à ceux qui se sont occupés de la construction de ces instrumens, ou qui en ont fait usage.

Je n'attache pas au perfectionnement que j'ai fait au niveau, une importance plus grande qu'elle ne l'est effectivement : les moyens de construction étoient si simples et si aisés à imaginer, que tout le mérite est peut-être d'y avoir pensé le premier; mais je desire cependant conserver la priorité relativement à la la correction d'un instrument d'une si grande utilité dans les travaux publics.

M. Savart, artiste d'un mérite distingué, dont les ouvrages peuvent rivaliser avec ce que les artistes anglais font de plus beau, mais que les devoirs de sa place empêchent de se faire

connoître en travaillant pour le public, a exécuté le premier ce nouvel instrument avec une habileté rare et un succès qui fait le plus grand honneur à son talent.

Je me propose de publier incessamment une description détaillée de cet instrument; mais, en attendant que les dessins soient gravés, malgré la difficulté de se faire comprendre sans le secours de figures, je vais tâcher d'en donner une idée.

Le niveau à bulle est monté comme sur un tour entre les deux pointes à vis de deux petites poupées fixées au tube de la lunette. Chaque pointe porte dans le centre du bouchon correspondant du tube de métal du niveau, et elle jouit d'un petit mouvement de translation.

Le mouvement de translation d'une de ces pointes est perpendiculaire au mouvement de translation de l'autre pointe, et tous deux sont aussi perpendiculaires à l'axe de rotation du tube du niveau; ce qui donne le moyen de rendre cet axe exactement parallèle à celui de la lunette.

Le tube de verre du niveau est pressé dans son tube de métal, à ses deux extrémités et à son milieu, au moyen de trois petites vis; celle du milieu pressant en dessous, et celles des extrémités pressant en dessus.

Ces trois vis, en faisant courber le tube de façon qu'il présente sa convexité vers la partie supérieure où se forme la bulle, servent à régler la sensibilité du niveau et à amener la bulle exactement au milieu et entre des divisions de même numéro; ensorte que l'axe de rotation du tube de métal soit rigoureusement horizontal lorsque la bulle indique le niveau.

Le tube de la lunette est monté comme un arbre de tour en l'air; le bout de l'oculaire porte, par un tourillon conique et concentrique avec le tube, dans le trou aussi conique d'une poupée fixe que le tube traverse pour se prolonger jusqu'à l'œil de l'observateur.

Le bout de l'objectif reçoit la pointe à vis d'une petite poupée qui jouit d'un mouvement de translation verticale. Cette pointe correspond à l'axe de la lunette, et porte dans le centre foré d'une petite traverse de métal qui passe devant le verre objectif. La traverse, la poupée et la pointe n'étant point au foyer de l'objectif, ne sont point vues lorsqu'on regarde dans la lunette; et comme elles sont déliées, elles ne nuisent point à la clarté de la vision.

Par cette construction, la lunette se meut sur son axe d'un mouvement très-doux, et il en résulte que c'est constam-

ment autour de la même ligne que se fait le mouvement de rotation.

La poupée à pointe et la poupée à collet sont assez élevées pour que le niveau, entraîné par la lunette mise en mouvement sur son axe, puisse passer librement entre cette lunette et le fléau qui porte les poupées.

Cette disposition donne le moyen de mettre l'axe de rotation de la lunette parfaitement de niveau, et indépendamment de la collimation; car il suffit pour cela que la bulle reste entre les divisions de même numéro, dans la position du niveau en dessus et dans la position en dessous, et même dans toutes les positions autour de la lunette; le niveau est monté entre deux pointes, afin que dans cette opération on puisse constamment tourner en dessus la partie apparente de son tube de verre.

Le fléau qui porte les deux poupées ou supports de la lunette, jouit d'un mouvement de rotation autour d'un axe vertical construit de la même manière que celui de la lunette; c'est l'arbre d'un tour en l'air, mais dans une position verticale.

L'idée de cet axe s'est trouvée dans une petite machine à diviser les cercles, construite, il y a quelques années, par M. Savart; un niveau simple à bulle d'air très-sensible, ayant été placé sur le limbe de cette machine, a conservé sa bulle immobile, pendant qu'on faisoit tourner le limbe sur son axe. Je me déterminai à adopter cette construction pour l'axe vertical, et elle répondit parfaitement à mes espérances.

Tout ce système enfin est porté sur le pied de l'instrument, par trois vis à caler qui servent à mettre l'axe du fléau parfaitement vertical.

Il me reste à parler de la manière de centrer la lunette.

La croisée des fils, l'objectif et l'oculaire sont chacun montés dans une virole qui a deux mouvemens de translation perpendiculaires entre eux et à l'axe de la lunette. Pour exécuter ces mouvemens, j'ai substitué aux coulisses ordinaires des réticules, un moyen d'une exécution plus facile, et qui exige moins de place.

Par une opération fort simple, indépendante de la collimation, la croisée des fils est amenée rigoureusement dans l'axe de rotation de la lunette, et c'est au moyen du mouvement des verres et de la collimation, qu'on y amène aussi l'image d'un point visé, et qu'on l'y rend immobile, quoiqu'on fasse tourner la lunette.

Il suit de toutes ces dispositions, lorsque l'instrument est ajusté,

1° Que la ligne de foi est rigoureusement dans l'axe de rotation de la lunette; que cette lunette est centrée, quelle que soit la distance du point visé; qu'elle donne, sauf la réfraction de l'air, un rayon constamment de niveau, et que l'image du point visé est plus nette;

2° Qu'en faisant tourner le niveau à bulle au-dessus de la lunette en mouvement sur son axe horizontal, la bulle d'air reste immobile;

3° Que conséquemment la ligne de foi de la lunette est rigoureusement de niveau;

4° Qu'en faisant tourner l'instrument sur son axe vertical, la bulle d'air reste également immobile, et que, si la vîtesse de rotation imprimée à l'instrument la fait changer de place, elle revient immédiatement après le mouvement, parfaitement au même point.

Ces propriétés font du nouvel instrument un niveau parfait.

OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES

SUR la nature de quelques nouvelles propriétés des métaux alcalins;

PAR F.-R. CURAUDAU, membre de plusieurs Sociétés savantes.

PLUSIEURS des phénomènes qui accompagnent la métallisation de la potasse et de la soude ne pouvant s'expliquer d'après l'hypothèse où les alcalis seroient simplement désoxigénés, et cette théorie d'ailleurs ne s'accordant ni avec les propriétés de l'oxigène ni avec celles de l'ammoniac, dont les principes doivent avoir de l'analogie avec ceux de la potasse et de la soude, je n'ai pas dû partager l'opinion des chimistes qui pensent que la métallisation de la potasse et de la soude n'est que le résultat de la désoxigénation de ces substances; j'ai dû au contraire, avant de rien préjuger, ne considérer que les faits et chercher

surtout

surtout à augmenter, s'il étoit possible, la série de ceux déjà connus.

Ce qui ajoutoit encore à l'intérêt que je mettois à me livrer à ces recherches, c'étoit les résultats des expériences que j'ai eu l'honneur de communiquer à la Classe en l'an 10, résultats qui méritent d'autant plus de fixer l'attention des chimistes, que les conséquences que j'en tirois prédisoient en quelque sorte la possibilité de métalliser les alcalis dont j'annonçois la décomposition.

On voit donc que la découverte de Davi sur la métallisation des alcalis par la pile galvanique, dut réveiller en moi le desir de connoître ces nouveaux produits, et que plein de cet objet, je dus être un des premiers à répéter les expériences qui ont été annoncées pour métalliser les alcalis, expériences sur lesquelles j'aurois eu la priorité si l'on eût différé de huit jours à les faire connoître.

Quoi qu'il en soit, j'ai la satisfaction d'avoir aussi trouvé un procédé qui m'est particulier et qui réussit dans tous les laboratoires, tandis que je ne puis en dire autant de l'expérience que j'ai répétée, puisque, de quelque manière que je m'y sois pris, je n'ai jamais obtenu qu'un alliage alcalino-ferrugineux.

Il seroit cependant bien à desirer que l'on connût quel est le point de la difficulté, afin que chacun ait le moyen de répéter cette expérience avec un égal succès. Ce qui me fait surtout insister sur la connoissance de ce moyen, c'est que s'il étoit prouvé pour moi qu'on pût obtenir isolément le métal des alcalis par le concours du fer, j'en déduirois la conséquence, que le carbone qui entre dans la composition des métaux alcalins, est un des élémens du fer, ce qui viendroit à l'appui de l'opinion que j'ai émise dans mon Mémoire sur la décomposition des alcalis.

Mais ici je m'arrête afin de ne pas anticiper sur la question de savoir s'il y a du carbone dans le métal des alcalis, car depuis que j'ai eu l'honneur d'adresser à la Classe une Note dans laquelle j'indiquois deux expériences qui me paroissoient très-propres à démontrer la présence du carbone dans les métaux alcalins, il s'est élevé des doutes sur cette importante question. Je prie donc la Classe de vouloir bien me permettre de faire en sa présence deux expériences contre lesquelles, je crois, on ne pourra rien opposer.

La première, c'est de séparer sans combustion le carbone contenu dans le métal des alcalis; la seconde, c'est d'oxider

le carbone pour le convertir immédiatement en acide carbonique.

Quant à l'hydrogène, il n'est pas aussi facile d'en démontrer la présence, surtout lorsqu'il faut, comme moi, avoir dix fois raison pour prouver une vérité.

D'ailleurs, si je démontre que les alcalis ne sont point des corps oxigénés, j'ai atteint mon but, et la question de savoir si l'hydrogène entre dans la composition des métaux alcalins n'est plus pour moi qu'un objet secondaire que je me propose d'examiner sous un autre point de vue.

Je passe actuellement aux expériences qui peuvent nous apprendre à mieux connoître la nature et les propriétés des alcalis sous la forme métallique.

Ière Expérience.

Pour prouver la présence du carbone dans les métaux alcalins il me falloit avoir recours à l'action d'une substance avec laquelle les alcalis eussent plus d'affinité qu'avec les principes qui les constituent métaux, et qu'en même temps cette substance ne pût fournir aucun élément capable de se combiner avec ceux que je voulois séparer des alcalis métallisés. Par ce moyen j'étois sûr d'avoir le carbone à nu et de fournir par là une nouvelle preuve que l'acide carbonique, produit pendant la combustion du métal dans l'eau de chaux, provient de l'oxigénation du carbone.

La silice, en raison de son inductibilité, de l'état de pureté dans lequel on peut l'avoir, et particulièrement de son affinité pour les alcalis, me parut réunir toutes les propriétés que je desirois trouver dans la substance qui devoit faire l'objet de mon expérience.

En effet, ayant chauffé de la silice dans un tube de verre avec un peu de métal alcalin, elle se combina avec l'alcali et mit le carbone en évidence.

Le carbone ainsi isolé ne s'enflamme plus à l'air, il lui faut le concours de la chaleur.

IIe Expérience.

Cette expérience est celle que j'ai indiquée dans la Note que j'ai eu l'honneur d'adresser à la Classe. Elle consiste à enfermer dans une papillote de plomb une boule de métal de soude, que l'on plonge ensuite au fond d'un vase rempli d'eau de chaux.

Le métal ainsi emprisonné est forcé de s'oxider aux dépens de l'oxigène de l'eau. Deux affinités concourent en même temps à opérer cette décomposition ; la première, c'est celle de l'alcali pour l'eau, la seconde c'est celle du carbone pour l'oxigène, affinité d'autant plus énergique que dans cet état le carbone nous offre un exemple bien remarquable de sa grande propension à s'oxider, propension que je me garderai bien d'expliquer actuellement, car les conséquences que j'en déduirois paroîtroient sans doute prématurées eu égard à l'état actuel de nos connoissances en chimie. Je remets donc à une autre circonstance la communication de mes idées sur cette grande et importante question.

Si dans cette seconde expérience je recommande de prendre du métal de la soude, c'est parce qu'il est solide, ce qui permet de le toucher ; c'est aussi parce que sa destruction est plus lente, avantage qui procure le moyen d'observer assez long-temps le phénomène de la décomposition de l'eau. Si au contraire on faisoit l'expérience avec le métal de la potasse, la décomposition de l'eau seroit instantanée, ce qui d'une part s'opposeroit à la combinaison de l'acide carbonique avec l'eau de chaux, et de l'autre forceroit les gaz résultant de la décomposition du métal à briser les obstacles que lui opposeroit le plomb dans lequel ils seroient enfermés.

On voit donc que le métal de la potasse est éminemment combustible, et que celui de la soude l'est moins, propriété qui s'explique par l'affinité différente que ces alcalis ont pour l'eau.

Une remarque que j'ai faite et qui fera le sujet d'une expérience fort curieuse, c'est qu'en recueillant le métal de la potasse par le moyen des tiges de fer, on peut produire des détonations très-bruyantes, et dont le degré d'intensité est fort analogue à celui de la poudre à canon employée à une dose vingt fois plus considérable.

Voici le moyen de répéter cette expérience avec succès : Au lieu de plonger les tiges de fer dans l'essence de térébenthine à l'instant où on les sort du canon de fusil pour en recueillir le métal, il faut les plonger subitement et perpendiculairement dans un seau d'eau ; alors l'explosion sera d'autant plus forte qu'il y aura davantage de métal, et aussi suivant le diamètre de la tige de fer.

CONCLUSION.

Il résulte des expériences et des observations que je viens d'avoir l'honneur de communiquer à la Classe, 1° que la conversion des alcalis en métaux n'est point une désoxigénation de ces substances, que c'est au contraire une combinaison des alcalis avec de nouveaux élémens ;

2° Que l'affinité des métaux alcalins pour l'oxigène n'est qu'une illusion chimique causée par une substance dont on ne soupçonneroit pas l'existence;

3° Qu'il est constant que le carbone est une des parties constituantes des métaux alcalins, puisqu'on peut à volonté l'obtenir isolément, ou le convertir en acide carbonique en l'oxidant ;

4° Que si la pesanteur spécifique des métaux alcalins est moindre que celle de l'eau, c'est que probablement l'hydrogène accompagne le carbone dans cette combinaison ;

5° Enfin, que la désoxigénation des substances qu'on tentera de faire avec les métaux alcalins, donnera toujours des résultats équivoques tant qu'on ne connoîtra pas tous les élémens qui composent ces singulières substances.

Lu à l'Institut, le 23 mai.

SUITE des expériences qui tendent à vérifier ce que j'ai avancé dans mon Mémoire sur les attractions et répulsions électriques (*Journal de Novembre* 1806, page 382), « *que si le verre se montre souvent comme » n'ayant aucune affinité pour la matière électrique, » c'est que ses bases, lors de leur union dans la fonte, » neutralisent parfaitement la matière ignée;* »

Par M. ***

Prenez deux isoloirs, l'un placé sous la boule *D* (*pl.* III, août 1806), à la distance que votre excitateur à manche de verre puisse y atteindre pour soutirer le fluide positif d'une bouteille chargée par son bouton extérieur, vous faites partir de sa plaque métallique une tringle à pointe recourbée qui va se reposer sur le centre d'un carreau garni par-dessous, que

vous avez posé sur l'autre isoloir après l'avoir saupoudré surtout à l'entour de la pointe de la tringle. Vous portez une bouteille fortement chargée sur le premier isoloir; vous posez votre excitateur sur son bouton, et vous portez l'autre bout vers la boule *D* qui enlève par attraction vers le sol et vers les conducteurs du bâtiment une partie de fluide. Au même instant l'attraction des parois négatives divellent une petite quantité de fluide du carreau. Si celui-ci est grand, comme de 28 pouces sur 24, et une armure de 24 sur 20, vous obtiendrez une zône sortante d'environ deux pouces et demi de diamètre. Si le carreau est petit, la zône diminuera en proportion.

Après avoir trouvé ces faits, il falloit chercher si le fluide vient du métal à travers le verre, ou s'il vient du verre seul, ou enfin du verre et du métal comme je le soupçonnois.

Je pris un isoloir dont le support étoit entièrement de verre, éloigné de plus de deux pieds de tout corps conducteur; je pris ensuite un carreau de verre blanc sortant du magasin du vitrier, pour que je fusse assuré qu'il n'avoit jamais été soumis à l'électricité et qu'il ne contenoit point de fluide étranger; le plaçai sans la moindre armure sur la plaque de verre; je fis l'expérience précédente, et obtins un écartement de la poudre à l'entour de la pointe, d'environ huit lignes de diamètre.

Mais l'on pouvoit me dire encore que c'étoit la tringle qui avoit écarté la poudre : pour m'assurer que le verre avait donné du fluide, je saupoudrai le support de l'isoloir, y placai deux bouts de tuyau de thermomètre, puis le carreau : l'effet étoit le même, et l'attraction divellante avoit agi sur la poudre et l'avoit attirée au centre des parois inférieures. Non satisfait de cette épreuve, je pris deux carreaux et l'action avoit encore enlevé quelques parcelles de poudre du support; je mis ensuite une rosette de quatre pouces de diamètre sur le centre du carreau supérieur; en faisant l'expérience je trouvai les deux surfaces inférieures poudrées de toute l'étendue de la rosette.

Pour complément de l'action réciproque, je plaçai un petit cylindre de métal à quelque distance de la pointe de la tringle; au moment du soutirement du fluide, j'enlevai celle-ci et touchai ensuite du doigt le petit cylindre, j'obtenois constamment une zône rentrante, à peu près de la grandeur de celle qui avoit laissé les traces de la perte, que le verre et les armures avoient essuyées. Ainsi le fluide de mon corps avoit servi à rendre celui

que le verre et l'armure avoient dû céder à une attraction supérieure. Plus on avance dans les actions cachées de la nature, plus l'on se convainc que l'action galvanique a présidé aux trois règnes. C'est une idée sublime que celle de M. Delamétherie, d'attribuer l'entretien des forces vitales à l'action galvanique! (*Voy.* son Discours préliminaire, tome 60, p. 53).

Les attractions dans toutes ces expériences sont si fortes et si électives, s'il est permis de m'expliquer ainsi, qu'en communiquant avec une chaîne métallique l'extérieur de la bouteille, il y a encore divellement sensible sur le verre garni; mais lorsqu'il ne l'est point je n'ai pu obtenir aucun dégagement à l'entour de la pointe.

J'avois annoncé, dans une lettre à M. Delamétherie, qu'en mettant une goutte d'huile à l'entour d'un cylindre supérieur (*voy.* la planche III, Journal de juillet), et faisant la décharge d'une petite bouteille même, le fluide se faisant jour par un seul point, passe par un petit trou qu'il fait au verre en le morcelant comme du sucre blanc. J'ai fait depuis ce temps plusieurs expériences qui rendent ce fait constant. Malgré qu'il passe une grande masse de fluide par ce trou, la zône est produite mais infiniment plus petite On peut obtenir une espèce de fleur (*pl.* I) en arrangeant une lame de plomb telle qu'elle est dessinée figure première, qui donne l'écartement de la poudre à l'entrée du fluide. Voici l'explication de l'expérience: Vous prenez un grand carreau, sur l'une des surfaces vous collez du plomb laminé formant la tige gravée; par-dessous la surface reste entièrement dégarnie: *A* est un cylindre de métal qui doit communiquer avec une bande de métal au plomb de la bouteille que l'on veut décharger partiellement au travers de ce carreau; *BB* sont deux cylindres de verre qui avec *A* forment les supports. Après avoir poudré les deux surfaces, vous posez le point correspondant à la pointe de la lame qui termine sa tige (c'est le seul point par lequel le cercle est établi); au moment que l'on portera un bout de l'excitateur à manche de verre sur le point *O* (*fig.* 1ère, *pl.* II) et l'autre sur le bouton à décharger, le fluide positif de la bouteille est attiré vers sa surface négative, la résistance des pores du verre le rejette, à ce qu'il paroît, jusqu'aux points où cesse la figure

rentrante, et pénètre partout à l'entour de l'armure. La figure sortante est très-remarquable; l'on distingue mieux la manière dont se réunissent les courans du fluide sortant pour se porter vers *A*. Si vous placez sur le point blanc du premier dessin un petit cylindre, et en-dessous une goutte d'huile ou deux, il y aura le même dessin à l'entour des armures, mais beaucoup moins étendu et un trou au centre. Cette pénétration me fait soupçonner que premièrement il y a une attraction dont les pores résistans du verre permettent l'action; que c'est celle-là qui allume l'huile, et qu'alors le reste de la charge de la bouteille se fait jour sur un seul point. Les rayons que l'on voit sur les quatre extrémités inférieures de la tige sont, à ce qu'il paroît, produits par la première action, et n'ont point pénétré le verre, comme on peut le vérifier en tournant la gravure qui se trouve sur une feuille pour mieux distinguer la pénétration du fluide et son action sur la poudre.

NOTICE

Sur un météorolite tombé du côté de Parme.

Le 19 avril dernier, à une heure après midi, il tomba une grande quantité de météorolites dans la commune de *Pieve di Casignano*, département du Taro (duché de Parme et de Plaisance). L'air étoit tranquille, le ciel serein, et couvert de quelques nuages; on entendit deux fortes explosions qui furent suivies de plusieurs autres moins violentes; elles se terminèrent par une chute de plusieurs météorolites. Un cultivateur qui étoit dans son champ, vit tomber, à cinquante pas de lui, un de ces corps qui s'enfonça dans la terre. Il étoit brûlant. Un fragment de ces météorolites a été déposé au Muséum de Paris.

DESCRIPTION

Du procédé que j'ai employé pour déterminer l'existence de l'alumine dans les pierres météoriques;

PAR B. G. SAGE, *de l'Institut de France, Fondateur et Directeur de la première Ecole des Mines.*

MARGRAFF et BAYEN ont procédé, par la vitriolisation, à l'analyse des pierres, parce qu'ils avoient reconnu que la fusion, par l'intermède des alcalis, dénaturoit quelque terre; ce qui me paroît démontré, puisque les chimistes les plus justement célèbres, tels que les Klaproth, les Fourcroy, les Vauquelin, etc. qui ont produit des analyses des pierres météoriques, nommées *aérolites* par Mercati, n'ont pas fait mention de l'alumine qui s'y trouve, ce que je puis assurer, puisqu'ayant vitriolisé des pierres météoriques de l'Aigle et de Salles, près Villefranche dans le Lyonnois, j'ai obtenu de l'une et de l'autre de l'alun, mais dans des proportions inégales, puisque l'aérolite de l'Aigle m'en a produit près d'un quart, tandis que la pierre météorique de Salles ne m'en a fourni qu'un huitième.

J'ai fait pulvériser et passer au tamis de soie de la pierre météorique de Salles, dont un huitième n'a pu être réduit en poudre, parce qu'il offroit des portions de fer ductile, attirable par l'aimant, lesquelles ayant été fondues avec du verre de borax, ont produit du fer ductile, lequel passé au laminoir, y prit le brillant de l'acier le plus pur; tandis que le fer ductile, retiré de l'aréolite, ne prend pas un égal brillant après avoir été laminé. Une portion de ce fer avoit coloré en noir et rendu attirable le verre de borax.

Pour vitrioliser la magnésie et l'alumine, qui font partie des pierres météoriques, j'ai introduit dans une cornue de verre dix-huit quintaux fictifs de l'aérolite de Salles, pulvérisés et tamisés; j'ai versé une égale quantité d'acide vitriolique concentré; j'ai procédé à la distillation au fourneau de réverbère jusqu'à siccité, il s'est d'abord dégagé de l'acide sulfureux, accompagné de soufre citrin qui s'est trouvé dans le rapport d'un trentième dans cette pierre météorique. Il restoit au fond

de

de la cornue une masse grisâtre, laquelle, après avoir été délayée dans trois parties d'eau, a produit une chaleur sensible.

Cette dissolution filtrée avoit une belle couleur verte due au nickel et au fer; évaporée elle a produit par le refroidissement, des cristaux prismatiques tétraèdres d'un vert clair.

La cristallisation étant confuse, j'en ai opéré la dissolution, et j'ai obtenu des cristaux qui offroient deux formes distinctes : celles de vitriol de magnésie étoient en prismes tétraèdres, entremêlés de cristaux d'alun qui offroient des octaèdres coupés diagonalement. Ces deux sels avoient une teinte verte.

La petite quantité d'alun que me produisit cette première vitriolisation, me fit connoître qu'il n'y avoit eu qu'une portion d'alumine d'attaquée; c'est pourquoi je distillai le résidu desséché, qui étoit diminué de cinq quintaux, avec 18 quintaux fictifs d'acide vitriolique. Le résidu, après avoir été lessivé, m'a produit une dissolution un peu moins colorée en vert, laquelle, après avoir été évaporée, a produit plus d'alun que la précédente. Le résidu de cette lessive ayant été desséché et pesé, je reconnus qu'il y avoit eu deux quintaux fictifs d'alumine et de magnésie de vitriolisés dans cette opération.

C'est afin de dégager les dernières portions d'alumine et de magnésie qui restoient encore interposées dans la silice, ou quartz divisé, que j'ai distillé une troisième fois ce résidu avec 12 quintaux fictifs d'acide vitriolique concentré.

Après avoir lessivé ce qui restoit dans la cornue, l'avoir filtré et desséché, je trouvai que l'acide sulfurique avoit encore vitriolisé deux quintaux fictifs d'alumine et de magnésie. Je me suis assuré en distillant une quatrième fois ce résidu avec de l'acide vitriolique, qu'il ne contenoit plus ni alumine ni magnésie; il ne restoit dans la cornue que de la silice ou quartz divisé très-blanc, qui pesoit neuf quintaux fictifs. Lorsque j'analysai la pierre météorique de l'Aigle, je réunis et fis évaporer simultanément les dissolutions des trois vitriolisations, dont l'évaporation me produisit d'abord de l'alun, et ensuite du vitriol de magnésie; mais dans l'analyse de l'aérolite de Salles, j'ai fait évaporer séparément les dissolutions des trois vitriolisations, ce qui m'a fait connoître que l'acide sulfurique vitriolisoit d'abord la magnésie, puisque cette première lessive n'a produit que très-peu d'alun, tandis que la deuxième et la troisième vitriolisation en ont produit davantage. Cet alun se comporte au feu comme celui du commerce; il s'y boursouffle

et prend une teinte rougeâtre, due au vitriol martial qu'il contient.

Ces expériences comparées font connoître que les proportions de magnésie et d'alumine ne sont pas toujours égales dans les pierres météoriques. Celles du fer variant aussi, il n'est pas possible d'assigner au juste la quantité de ces diverses substances qui font partie des aérolites; mais la silice ou quartz divisé, m'a représenté assez constamment la moitié du poids de la pierre météorique où le soufre ne se rencontre que dans la proportion d'un trentième.

L'existence de l'alumine étant constatée dans les pierres météoriques par le moyen de la vitriolisation, qui décèle aussi la présence de cette terre dans l'hornblende, alumine qui échappe lorsqu'on procède à l'analyse de ces substances par la fusion avec l'alkali caustique, puisque les habiles chimistes que j'ai cités n'en ont point fait mention, il est donc nécessaire, pour obtenir une analyse exacte, d'avoir recours aux deux moyens.

La silice ou quartz divisé qu'on cite comme partie intégrante de la plupart des pierres, peut, dans bien des circonstances, n'être que le résultat de la décomposition de sels ignés, à base de natron, l'alkali fixe du tartre ayant plus de rapport avec les acides que n'en a le natron.

La cassure des pierres météoriques ne faisant connoître que très-imparfaitement la disposition et le brillant du fer natif qu'elles renferment, j'ai pris le parti, pour pouvoir l'examiner sur une grande surface, de faire tourner un vase d'aérolite de Salles près Villefranche, dans le Lyonnais; on éprouva de la difficulté pour l'ébaucher, parce qu'il s'en détachoit, sous la pointerelle, des éclats irréguliers : c'est pourquoi l'on a eu recours à la lime et au frottement à sec sur une plaque de fonte saupoudrée de grès et d'émeril.

On donna le dernier poli avec l'émeril et le tripoli de Venise, n'employant point d'eau afin d'éviter la rouille du fer.

Ce vase que je mets sous les yeux de l'Institut, offre des parcelles de fer, de configurations irrégulières, qui ont un brillant argentin, entremêlées de très-petites taches d'un jaune verdâtre, disséminées dans une gangue quartzeuse d'un gris cendré.

Montmorency, 15 mai 1808.

A Monsieur DELAMÉTHERIE, *Rédacteur du Journal de Physique, Professeur de Minéralogie au Collége de France, etc.*

MONSIEUR,

J'AI lu dans le cahier de votre Journal (avril 1808, page 295) l'observation de M. *de Flaugergue*, sur la *diminution de la dilatabilité de l'esprit de vin dans les thermomètres :* il la conclut de l'épreuve à laquelle il a soumis deux de ces instrumens, l'un construit en 1734, par M. l'abbé *Nollet*, l'autre fait en 1758 par M. *Romieu*, de Montpellier. Le premier, mis à la *glace fondante* le 7 mars 1808, se soutint à *un degré un quart* au-dessous du point marqué zéro sur l'échelle, l'autre à *deux degrés un quart* au-dessous du même point.

J'observerai d'abord, qu'il est étonnant que ce second thermomètre étant plus jeune de 24 ans que le premier, se soit soutenu un degré plus bas que le premier. Si l'esprit de vin perd de sa dilatabilité en vieillissant, celui de M. *de Romieu* auroit dû en perdre moins que celui de M. l'abbé *Nollet*. Ce résultat tient donc à une autre cause.

A l'égard du thermomètre construit en 1734 par ce dernier physicien, je prie M. *Flaugergue* de remarquer qu'à cette époque MM. *de Réaumur* et *Nollet* régloient le premier terme de leur échelle sur le degré de froid de l'eau *au moment où elle se gèle*, et M. *de Flaugergue* dit qu'il a éprouvé les siens dans la *glace fondante*. Or M. *Deluc* s'est assuré par de nombreuses expériences, que ces deux points diffèrent de 0,8 degré, dont la liqueur se tient plus bas dans la *glace fondante* que dans l'*eau qui gèle*. La diminution de la dilatabilité dans l'esprit de vin du thermomètre de 1734 seroit donc tout au plus d'un demi-degré en 63 ans : c'est bien peu de chose, et encore pourroit-on l'attribuer à une autre cause.

M. *Flaugergue* conclut de son expérience, que le mercure doit être préféré à l'esprit de vin dans la construction des thermomètres. Cette préférence n'est point douteuse, mais je la crois plutôt fondée sur *une plus grande uniformité dans les degrés de dilatation et de condensation du mercure*, que

sur *une diminution de dilatabilité dont l'esprit de vin seroit susceptible.*

Agréez, Monsieur, l'assurance de mon sincère et respectueux attachement,

COTTE, *Correspondant de l'Institut de France, etc.*

AVIS sur la rédaction du *tome X* de la *Table des matières de l'Histoire, et des Mémoires de l'Académie royale des Sciences, années 1781 — 1790;*

Par le même.

M. DEMOURS, père, médecin-oculiste et membre de l'Académie royale des Sciences, a publié, en neuf volumes *in-4°*, la *Table des matières* contenues dans l'Histoire et les Mémoires de cette Académie, depuis son origine jusqu'en 1780 inclusivement. Chaque volume de Tables renferme dix années. Le recueil des Mémoires de l'Académie finit en 1790; il reste donc encore dix années dont la Table n'a pas été faite. Son Excellence le Ministre de l'Intérieur, ainsi que plusieurs anciens membres de l'Académie des Sciences, m'ont engagé à me charger de la rédaction de ce dernier volume de Tables. Je m'en occupe à présent; elle sera terminée dans le courant de cet été, et formera le Xe et dernier volume *in-4°*. L'impression en sera ordonnée de suite par Son Excellence le Ministre de l'Intérieur qui veut bien s'intéresser à sa rédaction.

NOTICE

SUR un palmier fossile trouvé au-dessus des couches de plâtre proche Paris.

ON vient de trouver un palmier fossile au-dessus des couches de plâtre, à Bagnolet, proche Paris. Il étoit dans les couches terreuses, à douze à quinze pieds environ au-dessus de la première couche de plâtre. Il est semblable à celui trouvé à Montmartre, et dont j'ai parlé dans ce Journal, tom. 61, p. 230. Ce dernier étoit également à dix ou douze pieds au-dessus de la première couche de plâtre. Il paroîtroit donc que ces deux palmiers ont été déposés dans ces couches à peu près à la même époque.

NOTICE

Sur une nouvelle Comète ou Planète;

Par J. W. de l'Académie de Manchester;

Extraite de la Gazette américaine (31 janvier 1808), nommée *The Viginia Argus*, communiquée par M. Hall, Professeur de physique à Middlebourg (aux Etats-Unis).

En regardant le ciel dans la nuit du vendredi 29e jour de janvier, à 9 heures 17 minutes, j'observai, dans la constellation d'Andromède, à environ un degré trente minutes au-dessous de l'étoile *ny*, une étoile qui paroissoit enveloppée d'une vapeur blanche, ayant la forme d'une lentille, d'environ cinq minutes. Je conclus, d'après sa grandeur et sa forme, que ce n'étoit point une étoile fixe, parce que je ne la voyois plus dans la même situation. Je l'observai alors avec une lunette de Dolland, d'une grande force; elle me parut beaucoup plus grosse, ce qui me confirma que c'étoit une comète ou un satellite. Je la mesurai alors avec un bel octant de Halley, et après six ou sept observations, je déterminai sa position à peu près de la manière suivante :

	Degrés.	*Minutes.*	*Secondes.*
29 *Janvier.*			
Etoile polaire.........	48	0	13
Chèvre...............	48	0	17
Alpha de Cassiopée...	15	0	5
Beta de Cassiopée.....	18	0	50
Almaac d'Andromède.	15	0	9
30 *Janvier.*			
Etoile polaire.........	48	0	31
Chèvre...............	48	0	45
Alpha de Cassiopée...	15	0	15
Beta de Cassiopée....	18	0	33
Almaac d'Andromède.	15	0	15

Assuré que cet astre n'avoit pas été bien observé, je continuerai mes observations aussi souvent que je le pourrai, et je les communiquerai au public par la voie de votre Journal.

Pour distinguer cet astre de la comète qui paroît depuis un mois, je lui donnerai le nom de *Napoléon.*

LE THÉ

EST-IL PLUS NUISIBLE QU'UTILE?

OU

HISTOIRE ANALYTIQUE DE CETTE PLANTE,

ET MOYENS DE LA REMPLACER AVEC AVANTAGE;

Par C.-L. CADET, Pharmacien ordinaire de l'Empereur et Roi, membre de la Société de Médecine du département de la Seine, de la Société médicale d'Emulation, du Conseil de salubrité de la ville de Paris, de l'Académie de Turin, des Sociétés de Bruxelles, Lyon, Florence, etc., etc.

EXTRAIT.

Si l'on en croit les voyageurs et les historiens, l'usage du thé qui remonte en Chine et au Japon, à une haute antiquité, ne fut adopté en France qu'en 1634. Il paroît que les Anglais le connoissoient avant nous. Cette plante fut sans doute indiquée d'abord comme spécifique, et son infusion, que le sucre rend assez agréable, ne devint que long-temps après une boisson usuelle.

Propriétés physiques du Thé.

Le thé avant sa dessication est d'un beau vert plus ou moins foncé, suivant l'âge des feuilles : sa saveur est amère et stiptique. Les thés préparés que nous offre le commerce sont de diverses grosseurs, d'une odeur, d'une couleur et d'une saveur différentes, parce qu'ils sont plus ou moins jaunes, plus ou moins torréfiés, que les uns ont été passés dans l'eau bouillante, et les autres seulement séchés.

En général le thé impérial est d'un vert foncé.

Le thé vert, d'un vert puce.

Le thé Heysven, d'un vert bleuâtre.

Le thé-bout, d'un vert jaunâtre.
Le thé pecko, presque noir.
Le thé perlé, vert grisâtre.
Le thé saot-chaou, roux.

Ces nuances ne sont pas assez tranchées pour qu'on puisse s'en servir comme d'un caractère propre à distinguer les variétés de thé; d'ailleurs il y a dans le commerce beaucoup de thés mêlés.

Si la couleur n'est pas constante, l'odeur est également incertaine. Quelle qu'elle soit, *elle n'appartient pas à la plante*, elle lui est communiquée par d'autres plantes aromatiques.

La fleur du *thea* a une odeur extrêmement foible, et ses feuilles sont inodores; mais en supposant qu'elles eussent un parfum, cet arome disparoîtroit par la torréfaction. Les Chinois ont donc l'usage d'aromatiser le thé avec le *chloranthus*, que le docteur *Lind* a rapporté de la Chine en 1781, les fleurs de l'olivier odorant (*olea fragrans*), le *comelina sesaaqua*, le *jasmin d'Arabie*, et le *curcuma*. Les marchands ajoutent encore à ces substances étrangères des colliers d'iris de Florence, qu'ils placent dans le fond des caisses.

Voilà déjà le thé déchu d'une de ses plus grandes prérogatives, puisqu'il est démontré que son odeur ne lui appartient pas, et que toute autre plante inodore, traitée de la même manière, et mêlée avec le chloranthus, l'iris, l'olivier odorant, fourniroit une boisson aussi suave.

Propriétés chimiques du Thé.

L'eau versée sur le thé se charge des principes solubles de ce végétal, en raison de la température qu'on emploie; ainsi l'eau froide en dissout moins que l'eau tiède, et celle-ci moins que l'eau bouillante. Comme l'infusion de thé à 70 ou 80 degrés est la plus usitée, c'est elle que nous allons examiner d'abord.

Elle ne rougit pas la teinture de tournesol.

Les acides minéraux avivent sa couleur et la détruisent ensuite s'ils sont concentrés.

Les alkalis la brunissent.

Elle précipite en noir la dissolution de sulfate de fer.

Elle coagule la dissolution de colle.

La décoction de thé a les mêmes propriétés, et y joint celles de laisser précipiter du mucilage par l'addition de l'alcohol.

Lorsque la décoction est très-concentrée, elle dépose son

principe extractif sur la laine, et forme, à l'aide d'un mordant, une couleur nankin assez solide.

Le thé mis en digestion avec de l'alcohol fournit une teinture qui a, comme l'infusion aqueuse, la propriété de faire de l'encre avec du sulfate de fer, et qui de plus contient une grande quantité de résine mêlée d'extractif. Une demi-once de thé m'a fourni un gros et demi d'extrait résineux. La teinture alcoholique de thé peut colorer en fauve la soie. Plusieurs expériences analogues aux précédentes m'ont prouvé que le thé contenoit :

1° de l'extractif;
2° du mucilage;
3° beaucoup de résine;
4° de l'acide gallique;
5° du tannin.

Ces deux derniers principes expliquent la propriété fébrifuge que quelques médecins ont reconnue dans le thé, puisqu'on les trouve également dans plusieurs quinquina.

Je ne croyois point utile d'examiner les principes fixes du thé; mais l'expérience suivante m'a déterminé à analyser les cendres de cette plante épuisée par l'eau. Après avoir fait sécher des feuilles de thé qui avoient servi à une infusion, j'en pris quelques-unes et je les fis brûler à la flamme d'une bougie; j'ai vu avec étonnement que le bord de la flamme, en se communiquant à la feuille, prenoit une teinte verte; je soupçonnai sur-le-champ la présence du cuivre; je pensai qu'il se formoit du gallate de ce métal sur les platines qu'on emploie pour sécher les feuilles.

Comme la preuve d'un pareil fait devenoit très-importante, j'examinai le thé sous ce rapport; mais il me fut impossible de découvrir par les réactifs les plus sensibles aucune trace de cuivre soit dans les feuilles entières, soit dans le thé inciné; je n'y trouvai que du charbon, du fer, du muriate d'alumine et point de potasse. Je n'assurerai pas cependant qu'il n'y ait point de cuivre; mais s'il y est, c'est en si petite proportion que sa présence ne peut être nuisible.

Comme le sol, le climat, l'âge des plantes, font varier les produits de la végétation, il me parut curieux d'examiner comparativement les dix variétés de thé que nous fournit le commerce, afin de déterminer les proportions relatives des principes que chacune contient. Je n'entrerai pas dans le détail minutieux des expériences que j'ai faites à cet égard, on prendra une idée des résultats, par le tableau suivant, dont nous tirerons ensuite quelques conséquences.

Acide gallique.	*Tannin.*	*Résine.*	*Mucilage.*	*Extractif.*
Heysven supér, 1.	1.	1.	....	1.
Perlé, ... 2.	2.	3.	....	3.
Pouchoug, ... 3.	....	8.	2.	8.
Saot-chaou, .. 4.	4.	4.	....	4.
Impérial, ... 5.	3.	2.	....	2.
Heysven-Sekin, 6.	....	5.	3.	5.
Vert, ... 7.	....	6.	4.	6.
Toukai, ... 8.	....	7.	5.	7.
Pecko, ... 9.	....	9.	1	9.
Bout, ...10.	.... (1)	10.	.... (2)	10.

Nota. Le N° 1 indique le thé qui contient le plus de substances, 2 ensuite, 3 moins, 4 encore moins, etc.

(1) Ceux restés en blanc n'en ont point fourni.

(2) Ceux restés en blanc en contiennent à peu près autant que le *Toukai.*

Il paroît d'après ce tableau, que le thé contient d'autant plus de principes astringent et résineux, qu'il est préparé avec plus de soins, et comme cette préparation consiste dans une torréfaction ménagée, je pense que c'est elle qui développe le tannin dans les espèces les plus précieuses, tandis que ce principe n'est pas sensible dans les autres. Je remarque aussi que le thé bout et le thé pecko, qui ne sont récoltés qu'en mai, et qui probablement ont subi une infusion avant d'être séchés et roulés, contiennent très-peu de principes astringens. Ce dernier est si abondant en mucilage, que sa décoction est filante et ressemble par sa consistance à celle de la graine de lin.

Il est facile avec cette échelle de comparaison, de choisir le thé qui est propre aux indications que l'on veut remplir. Si l'on desire une boisson styptique et astringente, il faut

choisir le thé Heysven supérieur ou le thé perlé. Si l'on veut un thé légérement tonique, sans astriction, on prendra le thé vert ou le toukai. Si l'on souhaite enfin une liqueur émolliente et détersive, on préférera le thé-bout ou le thé pecko.

Les conclusions de l'auteur sont les suivantes :

Il est démontré que le thé est plus nuisible qu'utile.

Considérations hygiéniques.

Nous avons déjà remarqué, sur le témoignage de *Kœmpfer*, que les feuilles de thé sont, au moment où elles viennent d'être cueillies, d'une amertume très-désagréable, et ont une telle action sur le système nerveux, qu'elles troublent le cerveau et occasionnent le délire. La préparation que l'on fait subir au thé, et le temps pendant lequel on le garde avant de le livrer au commerce, peuvent atténuer ces propriétés délétères; mais les font-elles disparoître entièrement? c'est ce qu'il faut examiner.

Si l'on en croit les partisans du thé infusé, cette boisson lève les obstructions, purifie le sang, prévient la goutte, la pierre, et facilite la digestion; elle est céphalique, cardiaque et pectorale. Les médecins sont trop éclairés maintenant pour admettre de pareilles vertus spécifiques.

Cartheuser et *Geoffroy*, qui les rapportent d'après l'opinion des médecins de leur temps, sont de trop bonne foi pour ajouter leur autorité à celle de leurs prédécesseurs. Si le thé a souvent produit de bons effets, disent-ils, il faut attribuer cet avantage moins à la plante qu'au véhicule; c'est l'eau chaude sucrée qui doit avoir l'honneur des cures, en supposant que le thé en ait vraiment produit.

Quand on consulte les autres ouvrages de médecine qui traitent du thé, on voit que la plupart des médecins n'osent point en prescrire l'usage. *Daniel Crugerus* (1) cite plusieurs personnes qui, pour en avoir pris habituellement, ont été attaquées d'une paresse d'entrailles et d'un froid intérieur dans le bas-ventre. *Hermand Grimm* dit que les buveurs de thé tombent dans le diabète ou le marasme. *Geoffroy* rapporte que le thé, pris abondamment, a donné des insomnies, des vertiges et des mouvemens convulsifs dans tous les membres. *Simon Pauli* le regarde comme très-nuisible aux asthmatiques,

---

(1) *Miscellan.* Cur. dec. II, ann. IV, observ. 74.

aux pituiteux, aux poitrines délicates, à ceux qui ont les nerfs sensibles. *Cullen* attribue les bons effets du thé à l'eau chaude; mais il rejette le thé pris isolément, comme ayant trop d'action sur le système nerveux, et produisant des spasmes et des tremblemens. Enfin *Buchan* dit positivement que les gens de lettres doivent s'interdire le thé, parce qu'il est la source la plus abondante des maladies nerveuses.

D'après l'opinion et le témoignage de ces hommes éclairés, on peut croire que si le thé rend quelques services par ses propriétés astringentes dans les dyssenteries, dans quelques fièvres; s'il est utile aux peuples qui, comme les Arabes, les Tartares ou les Anglais, mangent beaucoup de viandes mal cuites, il peut être très-funeste comme boisson habituelle aux personnes sédentaires et délicates. Il seroit à desirer qu'on ne l'employât dans nos climats que comme médicament. En effet, qu'est-il autre chose? Ses principes immédiats sont ceux du quinquina, de l'angustura, de la gentiane, de la plupart des fébrifuges; son parfum est emprunté, son goût est légérement acerbe, et si les Chinois et les Japonais en font un si grand usage, il faut croire qu'ils n'ont pas trouvé mieux dans leur pays, puisque les Hollandais leur ayant porté de la petite sauge séchée avec soin, cette plante leur parut si préférable, qu'ils donnèrent jusqu'à trois caisses de thé pour une de sauge (1).

A l'époque où la ridicule anglomanie s'étoit emparée de toutes les têtes françaises, on mit le thé à la mode, non par goût, mais par manie, et l'on vit toutes nos petites-maîtresses accablées de vapeurs (2). La révolution est venue changer nos habitudes, le thé n'a plus la même vogue, et les vapeurs des jolies femmes sont maintenant plus simulées que réelles.

Au lieu d'envoyer dans l'Inde nos richesses pour acheter une feuille qui offre si peu d'avantages et tant d'inconvéniens, que ne récoltons-nous sur nos montagnes, dans nos prairies les végétaux parfumés, qui fournissent des infusions tout à la fois agréables et salutaires. Adoptons les *falltrancks* des Suisses, la *sanicle*, la *bugle*, la *véronique*, la *pyrole*, le *gnaphale*,

---

(1) *Pomet*, Hist. des Drogues, tom. I. *Morellot*, dans son Cours de matière médicale.

(2) Le célèbre *Pinel* remarque que les vapeurs n'ont commencé à être connues qu'au commencement de ce siècle; il attribue ces maladies au luxe, au défaut d'exercice, aux boissons excitantes....... Je ne m'écarte pas beaucoup de son idée en mettant le thé au nombre des causes certaines.

l'*armoise*, la *centaurée*, les *menthes*, les *sauges*, *etc*. Si nous voulons absolument des plantes exotiques, achetons aux Espagnols la *capraire biflore* et l'*anserine* du Mexique, ou l'*erytroxille* du Pérou; aux Américains, la *cassine* des Apalaches, le *ceanothe*, la *monarde* d'Oswego, le *psoralier* des Jésuites; enlevons à la Nouvelle-Hollande le *leptorsperme* et la *salsepareille glyciphille;* mais surtout cultivons avec soin à l'île de France la précieuse *aya pana*, dont l'infusion vaut tous les thés du monde et par son doux parfum et par ses rares propriétés.

Il est donc démontré que le thé est plus nuisible qu'utile, et qu'il est très-facile de le remplacer; mais étoit-il besoin de prouver au Français que l'intérêt de sa santé, et même celui de ses plaisirs, demande l'abandon d'un usage aussi ridicule? Il n'est personne qui n'en fasse le sacrifice avec joie en pensant aux sommes énormes que le thé coûte à son pays, aux dépenses accessoires qu'il entraîne, sans que rien puisse balancer la perte volontaire de tant de richesses.

ŒUVRES D'ARCHIMÈDE,

TRADUITES LITTÉRALEMENT, AVEC UN COMMENTAIRE; PAR F. PEYRARD, Professeur de Mathématiques et d'Astronomie au Lycée Bonaparte; suivies d'un Mémoire du Traducteur sur un nouveau miroir ardent, et d'un autre Mémoire de M. DELAMBRE sur l'Arithmétique des Grecs. On y a joint le portrait d'Archimède, avec deux planches du miroir ardent, gravés en taille-douce. Ouvrage approuvé par l'Institut, adopté par le Gouvernement pour les Bibliothèques des Lycées, et dédié à S. M. L'EMPEREUR ET ROI. SECONDE EDITION.

Deux volumes *in*-8° de 1080 pages, imprimés par *Crapelet*, sur beau carré fin d'Auvergne; avec plus de 500 figures gravées sur bois avec un soin extrême par *J. J. Duplat*, et intercalées dans le texte. Prix, 20 fr. *pris à Paris;* et 23 fr. 50 cent. *franc de port* par la Poste. En papier vélin le prix est double. Il reste très-peu d'exemplaires de la belle édition *in-quarto*, dont le prix, cartonné, est de 48 fr., *sans le port.*

A Paris, chez *F. Buisson*, Libraire-Editeur, rue Gilles-Cœur, n° 10.

EXTRAIT.

« ARCHIMÈDE, disent les commissaires Lagrange et Delambre, nommés par l'Institut pour examiner cet ouvrage, a conservé la réputation de l'un des génies les plus étonnans, et de l'une des

têtes les plus fortes qui se soit jamais appliquée aux Mathématiques. Aucun géomètre ancien ne s'est fait connoître par des découvertes plus nombreuses et plus importantes; mais malgré tant de renommée, il compte aujourd'hui peu de lecteurs. La principale raison en est sans doute l'invention des nouveaux calculs.

» Malgré l'avantage des nouvelles méthodes, malgré leur certitude qui n'est plus contestée par les admirateurs même les plus outrés des anciens, il n'est pas de géomètre qui ne doive être curieux de voir par quelle adresse et quelle profondeur de méditation, la Géométrie élémentaire a pu s'élever jusqu'à des vérités si difficiles; comment, par exemple, Archimède a pu trouver et démontrer de deux manières absolument indépendantes l'une de l'autre, la quadrature de la parabole; comment il a pu déterminer le centre de gravité d'un secteur parabolique quelconque, et la position que doit prendre en vertu de la gravité, un paraboloïde abandonné à lui-même dans un liquide spécifiquement plus pesant. Ses traités des spirales, des conoïdes et des sphéroïdes, de la sphère et du cylindre, brillent partout de ce même genre d'invention, qui crée des ressources proportionnées aux difficultés, et parvient ainsi à les surmonter heureusement. L'Arénaire même, quoiqu'il ait en apparence un but plus frivole, n'est pas moins recommandable soit par des expériences faites avec autant d'adresse que de sagacité, pour mesurer le diamètre du soleil, soit pour suppléer par des efforts très-ingénieux à l'imperfection de l'Arithmétique des Grecs, qui n'avoient ni figures, ni noms pour exprimer les nombres au-dessus de cent millions.

» Le système qu'il imagina pour écrire et dénombrer un nombre quelconque, porte sur un principe bien peu différent de l'idée fondamentale qui fait le mérite et la simplicité de notre Arithmétique arabe, ou plutôt indienne. »

Malgré tout le mérite des ouvrages d'Archimède, ils n'étoient pas lus, à cause de la difficulté de les entendre. C'est donc une nouvelle obligation qu'on aura à M. Peyrard, de les avoir fait passer dans notre langue. Sa traduction est fidèle et complète : aussi la première édition en a t-elle été épuisée avec rapidité. Ce qui engage le Libraire Buisson à publier cette nouvelle édition *in*-8°, laquelle a été revue par l'auteur.

JOURS.	THERMOMÈTRE. Maximum.		Minimum.		A Midi.	BAROMÈTRE. Maximum.	Minimum.	A Midi.
1	à 3 s.	+13,4	à 5 m.	+ 1,8	+12,3	à midi......28. 0,70	à 5 m.......28. 0,20	28. 0.70
2	à $2\frac{1}{2}$ s.	+19,2	à 5 m.	+ 6,4	+17,4	à midi......27.11,75	à $5\frac{1}{2}$ s......27.11,00	27.11,75
3	à $4\frac{3}{4}$ s.	+19,7	à 5 m.	+ 9,0	+19,3	à 5 m.......27.11,75	à $10\frac{1}{2}$ s.....27.10,41	27.11,00
4	à $2\frac{3}{4}$ s.	+20,8	à $5\frac{3}{4}$ m.	+11,5	+19,4	à $8\frac{1}{2}$ m......27.11,00	à 6 s........27.10,68	27.10,79
5	à midi	+17,7	à $10\frac{1}{2}$ s.	+10,8	+17,7	à midi......27.11,50	à minuit....27.11,00	27.11,50
6	à midi	+20,5	à $4\frac{1}{2}$ m.	+10,4	+20,5	à midi......27.10,80	à $3\frac{1}{2}$ s.......27. 9,90	27. 0,80
7	à 2 s.	+19,2	à $11\frac{3}{4}$ s.	+12.2	+18,6	à $5\frac{1}{2}$ m......27. 9,60	à minuit....27. 8,50	27. 9,30
8	à $7\frac{1}{2}$ m.	+15,1	à 6 s.	+ 7,6	+12,7	à $4\frac{1}{2}$ m......27. 9,15	à $7\frac{1}{2}$ m.....27. 8,50	27. 8,85
9	à $1\frac{1}{2}$ s.	+12,3	à 11 s.	+ 7,0	+12,2	à 11 s.......27.11,75	à $8\frac{1}{2}$ m......27. 9,28	27. 9.75
10	à midi	+16,0	à 4 m.	+ 5,3	+16,0	à minuit....28. 1,50	à 4 m.......28. 0,25	28. 0.55
11	à midi	+14,0	à minuit	+ 8,5	+14,0	à minuit....28. 3,70	à 5 m.......28. 1,75	28. 2,30
12	à $3\frac{3}{4}$ s.	+16,6	à 2 m.	+ 7,5	+16,4	à midi......28. 5,00	à 2 m.......28. 3,75	28. 5,00
13	à $2\frac{1}{2}$ s.	+19,0	à $11\frac{3}{4}$ s.	+10,7	+18,6	à midi......28. 4,90	à $11\frac{3}{4}$ s.....28. 4,2.	28. 4,90
14	à $3\frac{1}{2}$ s.	+22,1	à 4 m.	+ 9,8	+20,3	à 4 m.......28. 4,10	à 10 s.......28. 3,00	28. 4,00
15	à $2\frac{1}{2}$ s.	+21,3	à $4\frac{1}{2}$ m.	+10,9	+21,2	à $5\frac{1}{2}$ m.....28. 3,12	à minuit....28. 1,75	28. 3,25
16	à midi	+23,4	à 5 m.	+ 13,2	+23,4	à 5 m.......28. 2,00	à minuit....28. 1,75	28. 1,75
17	à $1\frac{1}{2}$ s.	+25,4			+24,5	à midi......28. 1,50	à $9\frac{1}{2}$ s.......28. 0,13	28. 1,50
18	à midi	+17,7	à $10\frac{1}{2}$ s.	+11,0	+17,7	à $10\frac{1}{2}$ s.....28. 2,10	à $3\frac{1}{2}$ m......27.11,26	28. 0,80
19	à $3\frac{1}{2}$ s.	+16,6	à $7\frac{1}{4}$ m.	+10.6	+16,1	à $7\frac{1}{4}$ m.....28. 1,75	à $10\frac{1}{2}$ s.....28. 1,15	28. 2,75
20	à 4 s.	+20,2	à 5 m.	+ 9 9	+18,3	à 5 m.......28. 0,60	à 6 s.........27.10,60	27.11,80
21	à midi	+16,7	à 5 m.	+11,0	+16,3	à midi......27.11,35	à 11 s.......27. 9,20	27.11,35
22	à midi	+17,5	à 5 m.	+10,5	+17,5	à 8 s........27. 9,00	à 5 m.......27. 8,16	27. 8,55
23	à midi	+15,7	à 5 m.	+10,5	+15,7	à $9\frac{3}{4}$ s......27.11,75	à 5 m.......27.10,10	27.11,50
24	à 3 s.	+17,4	à 4 m.	+ 9,4	+19,3	à 3 s........28. 0,92	à 4 m.......28. 0,00	28. 0,90
25	à 3 s.	+12,1	à 5 m.	+11,6	+20,9	à 5 m.......28. 0,25	à 6 s.........27.10,65	27.11,90
26	à midi	+21,2	à 5 m.	+10,3	+21,2	à 5 m.......27.10,04	à $3\frac{1}{2}$ s......27. 9,55	27.10,00
27	à midi	+16 4	à 5 m.	+11,5	+16,4	à $11\frac{1}{2}$ s.....28. 0,65	à 5 m.......27.11,36	28. 0,25
28	à 4 s.	+16,4	à $11\frac{1}{2}$ s.	+10,2	+15,0	à $11\frac{1}{2}$ s.....28. 3,25	à 5 m.......28. 1,30	28. 2,25
29	à midi	+19,3	à $3\frac{1}{4}$ m.	+ 7,0	+19,3	à midi......28. 4,00	à $3\frac{1}{4}$ m.....28. 3,07	28. 4.00
30	à midi	+21,2	à $4\frac{1}{4}$ m.	+ 9,5	+21,2	à $4\frac{1}{4}$ m.....28. 2,85	à $10\frac{1}{2}$ s.....28. 1,37	28. 2,70
31	à $1\frac{1}{2}$ s.	+23,4	à 5 m.	+13,4	+21,8	à 5 m.......28. 0,36	à 9 s.........27.10,80	27.11,75

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28.5,00, le 12 à midi.
Moindre élévation du mercure......27.8,16, le 22 à 5 m.

Élévation moyenne...... 28.0,58
Plus grand degré de chaleur..... +25°,4, le 17 à $1\frac{1}{2}$ s.
Moindre degré de chaleur....... + 1,8, le 1 à 5 m.

Chaleur moyenne........ + 13°6,
Nombre de jours beaux....... 23

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois, $0^m,0153o$ = 6 lig. $\frac{8}{10}$

MAI 1808.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHERE. LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
1	69,0	E.		Léger brouill.	Beau ciel, vapeurs.	Beau, temps calme.
2	63,0	S-E.		Léger brouill.	Nuageux.	Couv. en très-gr. par.
3	60,0	S.	P. Q.	Ciel nuageux.	Beau ciel.	Lég. nuag. par int.
4	58,0	O.		*Idem.*	*Idem.*	Nuageux.
5	72,0	S-O.		Ciel couvert.	Très-nuageux.	Quelques éclaircis.
6	76,0	S. S-O.	Equin. desc.	Ciel presque couv.	*Id.*, pl. forte et tonn.	Pluie fine et abond.
7	89,0	S. fort.		Ciel très-nuageux.	Ciel couvert.	Beauc. d'éclaircis.
8	79,0	O.		Beaucoup d'éclaircis.	Couv., pl. par int.	Pluie fine et abond.
9	73,0	S. S-O.	L. périgée.	Ciel couv. en partie.	*Idem.*	Nuageux.
10	83,0	S. S-O.	P. L.	*Idem.*	Beauc. d'éclaircis.	Ciel couvert.
11	98,0	S.		Co., quelq. g. d'eau.	Tr.-couv. pl. par int.	Nuageux.
12	80,0	O.		Lég. bro., pommelé.	Nuageux.	Beau ciel.
13	79,0	E.		Ciel trouble, calme.	Très-voilé et vapor.	Ciel nuageux.
14	79,0	S. S-E.		Ciel très-voilé.	Beau ciel.	Ciel vaporeux.
15	69,0	S. S-E.		Ciel très-vaporeux.	*Id.*, mais vaporeux.	*Idem.*
16	66,0	S-E.		Vapeurs à l'horizon.	Voilé, temps calme.	Beau ciel.
17	61,0	S-E.	D. Q.	Ciel nuageux.	Beau, mais vapor.	Ciel assez beau.
18	78,0	N.		*Idem.*	Couv., pluie fine.	Ciel vaporeux.
19	71,0	N. N-E.	Equin. asc.	Légérem. couvert.	Nuageux.	Nuageux.
20	60,0	N-E.		Ciel couvert.	*Idem.*	Tonn., quelq. g. d'eau
21	72,5	S-O.	L. apogée.	*Idem.*	*Idem.*	Très-couvert.
22	74,0	O.		Ciel nuageux.	Nuages groupés.	Couv, pluie par int.
23	72,0	S-O.		Ciel couvert.	Très-nuageux.	Très-nuageux.
24	76,0	S-O.		*Idem.*	A demi couvert.	Quelques éclaircis.
25	69,0	S. S-E.	N. L.	Très-nuageux.	Ciel voilé.	Chargé de nuages.
26	79,0	S. S-E.		Co., quelq. g. d'eau.	Nuageux.	Quelques éclaircis.
27	71,0	S-O.		Très-nuageux.	*Idem.*	Beaucoup d'éclaircis.
28	69,0	O.		Ciel couv.	*Idem.*	Beau ciel.
29	70,0	S. S-E.		Vapeurs.	*Idem.*	Assez beau ciel, vap.
30	72,0	N. N-E.		Légérem. couvert.	Quelques nuages.	Vapeurs.
31	66,0	E.		A demi couvert.	*Idem.*	Vapeurs.

RÉCAPITULATION.

Therm. des caves

	de couvert	8
	de pluie..........	8
	de vent..........	31
	de gelée..........	0
	de tonnerre......	2
	de brouillard.....	7
	de neige.........	0
Jours dont le vent a soufflé du	N..................	2
	N-E................	2
	E..................	3
	S-E................	9
	S..................	10
	S-O................	7
	O..................	5
	N-O	0

NOUVELLES LITTERAIRES.

Supplément à l'Hérodote de Larcher, ou Chronologie d'Hérodote conforme à son texte, en réfutation des hypothèses de ses traducteurs et commentateurs; par C. F. V****.

Mes amis, l'hiver dure, et ma plus douce étude
Est de vous raconter les faits des temps passés.
VOLTAIRE.

Un vol. *in*-8° de 80 pages d'impression. A Paris, chez Courcier, Imprimeur-Libraire pour les Mathématiques, quai des Augustins, n° 57. An 1808.

Nous rendrons compte de cet ouvrage intéressant pour l'histoire.

Voyage dans la Haute-Egypte, au-dessus des cataractes, avec des observations sur les diverses espèces de séné qui sont dans le commerce; par H. Nectoux, membre de la Commission des Sciences et Arts d'Egypte, avec des figures imprimées en couleur, d'après les dessins peints sur les lieux, par H J. Redouté, de l'Institut du Caire, Peintre du Muséum d'Histoire naturelle de Paris. 1 fascicule *in-fol.* avec 4 planches. Prix, 16 francs, et 24 francs en papier vélin. Paris, chez Garnery, rue de Seine, n° 6; Mme Nyon, place de la Monnaie. De l'Imprimerie de Didot jeune.

Nous ferons connoître plus particuliérement ce bel ouvrage.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

TABLE GÉNÉRALE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE VOLUME.

HISTOIRE NATURELLE.

PHYSIQUE.

CHIMIE.



Journal de Physique. (Juin 1808.)



O Point d'appui
de l'excitateur


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.







